

VOLUME IV - AVALIAÇÃO AMBIENTAL INTEGRADA
TOMO II

AVALIAÇÃO INTEGRADA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CANOAS

Florianópolis
Santa Catarina

Statkraft

Belo Horizonte
Minas Gerais

azurit

DEZEMBRO/2021

Azurit Engenharia Ltda.
Av. Carandaí, n° 288, 2º andar, Funcionários
Belo Horizonte/MG
Tel.: 31 3227-5722
www.azurit.com.br

AVALIAÇÃO INTEGRADA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CANOAS

VOLUME IV - AVALIAÇÃO AMBIENTAL INTEGRADA

TOMO II

DEZEMBRO DE 2021

Elaborado para:

Statkraft Energias Renováveis S.A.
Florianópolis – SC

Elaborado por:

Azurit Engenharia Ltda.
Belo Horizonte - MG

SUMÁRIO

TOMO I

APRESENTAÇÃO....24
1 INTRODUÇÃO E OBJETIVOS....25
1.1 Metodologia....25
2 AVALIAÇÃO AMBIENTAL INTEGRADA (AAI)....29
2.1 Parâmetros Socioeconômicos....29
2.1.1 Cenário Macroeconômico....29
2.1.2 Produto Interno Bruto (PIB) *Per Capita*....31
2.1.3 Dinamismo Econômico....33
2.1.4 Renda *Per Capita* Municipal....34
2.1.5 Pobreza....37
2.1.6 Receitas Orçamentárias Realizadas....39
2.1.7 Setores Econômicos....40
2.1.7.1 Agropecuária....41
2.1.7.2 Indústria e Serviços....46
2.1.8 Aspectos Demográficos....47
2.1.8.1 População Total....47
2.1.8.2 Dinâmica Populacional....51
2.1.8.3 Taxa de Urbanização....52
2.1.8.4 Densidade Demográfica....54
2.1.9 Índice de Desenvolvimento Humano....55
2.1.10 Índice de Gini....56
2.1.11 Uso e Ocupação do Solo....58
REFERÊNCIAS....65

TOMO II

2.2 Avaliação de Sensibilidade Socioambiental....69
2.2.1 Introdução....69
2.2.2 Metodologia....69

2.2.3 Avaliação da Sensibilidade Ambiental por Tema de Integração de 2022.....72
2.2.3.1 Recursos Hídricos e Ecossistemas Aquáticos.....72
2.2.3.2 Meio Físico e Ecossistemas Terrestres.....82
2.2.3.3 Meio Socioeconômico.....90
2.2.3.4 Potencialidade da Socioeconomia.....117
REFERÊNCIAS.....126
TOMO III
2.2.4 Avaliação da Sensibilidade Ambiental por Tema de Integração de 2030.....129
2.2.4.1 Recursos Hídricos e Ecossistemas Aquáticos.....129
2.2.4.2 Meio Físico e Ecossistemas Terrestres.....140
2.2.4.3 Meio Socioeconômico.....150
2.2.4.4 Potencialidade da Socioeconomia.....181
REFERÊNCIAS.....190
TOMO IV
2.2.5 Avaliação da Sensibilidade Ambiental por Tema de Integração de 2040.....193
2.2.5.1 Recursos Hídricos e Ecossistemas Aquáticos.....193
2.2.5.2 Meio Físico e Ecossistemas Terrestres.....204
2.2.5.3 Meio Socioeconômico.....212
2.2.5.4 Potencialidade da Socioeconomia.....243
REFERÊNCIAS.....250
TOMO V
2.3 Avaliação de Impactos Ambientais.....253
2.3.1 Introdução.....253
2.3.2 Metodologia.....253
2.3.2.1 Significância.....254
2.3.2.2 Intensidade.....257
2.3.2.3 Abrangência.....261
2.3.2.4 Determinação do Índice de Impacto Ambiental.....262
2.3.3 Seleção de Impactos Ambientais.....263
2.3.3.1 Recursos Hídricos e Ecossistemas Aquáticos.....265

2.3.3.1.1 Alteração no Transporte de Sedimentos nos Cursos D'água 265
2.3.3.1.2 Alteração da Qualidade da Água dos Corpos Hídricos.....265
2.3.3.1.3 Interferência nos Processos Migratórios de Peixes.....266
2.3.3.1.4 Alteração na Disponibilidade Hídrica Sazonal.....266
2.3.3.2 Meio Físico e Ecossistemas Terrestres.....267
2.3.3.2.1 Supressão de Vegetação.....267
2.3.3.3 Socioeconomia 268
2.3.3.3.1 Alteração do Uso do Solo 268
2.3.3.3.2 Construção do Barramento 270
2.3.3.4 Potencialidade da Socioeconomia 270
2.3.3.4.1 Recebimento de Tributos e Compensação Financeira do Setor Elétrico.. 270
2.3.4 Resultados da Avaliação de Impactos Ambientais 271
2.3.4.1 Espacialização dos Impactos por Tema de Integração e Subárea para o Cenário Atual.....279
2.3.4.1.1 Impacto Negativo sobre os Recursos Hídricos.....279
2.3.4.1.2 Impacto Negativo sobre o Meio Físico e Ecossistemas Terrestres.....282
2.3.4.1.3 Impacto Negativo sobre o Meio Socioeconômico.....284
2.3.4.1.4 Impacto Positivo sobre a Socioeconomia.....287
2.3.4.2 Espacialização dos Impactos por Tema de Integração e Subárea para o cenário de 2022.....290
2.3.4.2.1 Impacto Negativo sobre os Recursos Hídricos.....290
2.3.4.2.2 Impacto Negativo sobre o Meio Físico e Ecossistemas Terrestres.....293
2.3.4.2.3 Impacto Negativo sobre a Socioeconomia 296
2.3.4.2.4 Impacto Positivo sobre a Socioeconomia.....299
2.3.4.3 Espacialização dos Impactos por Tema de Integração e Subárea para o cenário de 2030.....302
2.3.4.3.1 Impacto Negativo sobre os Recursos Hídricos.....302
2.3.4.3.2 Impacto Negativo sobre o Meio Físico e Ecossistemas Terrestres.....306
2.3.4.3.3 Impacto Negativo sobre a Socioeconomia 309
2.3.4.3.4 Impacto Positivo sobre a Socioeconomia.....312

2.3.4.4 Espacialização dos Impactos por Tema de Integração e Subárea para o cenário de 2040 315

2.4 Avaliação da Fragilidade e Potencialidade Socioambiental 315

2.4.1 Introdução 315

2.4.2 Metodologia 315

2.4.3 Resultados da Análise de Fragilidade Socioambiental por Tema de Integração e Subárea para o Cenário Atual 316

2.4.3.1.1 Fragilidade dos Recursos Hídricos e Ecossistemas Aquáticos 316

2.4.3.1.2 Fragilidade do Meio Físico e Ecossistemas Terrestres 320

2.4.3.1.3 Fragilidade do Meio Socioeconômico 323

2.4.3.1.4 Potencialidade da Socioeconomia 326

2.4.4 Resultados da Análise de Fragilidade Socioambiental por Tema de Integração e Subárea para o Cenário de 2022 329

2.4.4.1.1 Fragilidade dos Recursos Hídricos e Ecossistemas Aquáticos 329

2.4.4.1.2 Fragilidade do Meio Físico e Ecossistemas Terrestres 333

2.4.4.1.3 Fragilidade do Meio Socioeconômico 337

2.4.4.1.4 Potencialidade da Socioeconomia 340

2.4.5 Resultados da Análise de Fragilidade Socioambiental por Tema de Integração e Subárea para o Cenário de 2030 344

2.4.5.1 Cenário Sem Empreendimento 344

2.4.5.1.1 Fragilidade dos Recursos Hídricos e Ecossistemas Aquáticos 344

2.4.5.1.2 Fragilidade do Meio Físico e Ecossistemas Terrestres 348

2.4.5.1.3 Fragilidade do Meio Socioeconômico 351

2.4.5.1.4 Potencialidade da Socioeconomia 354

2.4.5.2 Cenário Com Empreendimento 357

2.4.5.2.1 Fragilidade dos Recursos Hídricos e Ecossistemas Aquáticos 357

2.4.5.2.2 Fragilidade do Meio Físico e Ecossistemas Terrestres 361

2.4.5.2.3 Fragilidade do Meio Socioeconômico 364

2.4.5.2.4 Potencialidade da Socioeconomia 367

2.4.6 Resultados da Análise de Fragilidade Socioambiental por Tema de Integração e Subárea para o Cenário de 2040 370

2.4.6.1 Cenário Sem Empreendimento 370

2.4.6.1.1 Fragilidade dos Recursos Hídricos e Ecossistemas Aquáticos 370
2.4.6.1.2 Fragilidade do Meio Físico e Ecossistemas Terrestres 374
2.4.6.1.3 Fragilidade do Meio Socioeconômico.....378
2.4.6.1.4 Potencialidade da Socioeconomia 381
2.4.6.2 Cenário Com Empreendimento 386
2.4.6.2.1 Fragilidade dos Recursos Hídricos e Ecossistemas Aquáticos 386
2.4.6.2.2 Fragilidade do Meio Físico e Ecossistemas Terrestres 389
2.4.6.2.3 Fragilidade do Meio Socioeconômico.....392
2.4.6.2.4 Potencialidade da Socioeconomia 394
3 CONSIDERAÇÕES FINAIS 398
4 DIRETRIZES E RECOMENDAÇÕES.....402
4.1 Recursos Hídricos e Ecossistemas Aquáticos.....402
4.1.1 Adensamento da Rede Integrada de Monitoramento da Qualidade e Quantidade de Água 402
4.1.1.1 Diretrizes.....403
4.1.1.2 Recomendações 403
4.1.1.3 Responsáveis Diretos e Indiretos.....403
4.1.1.4 Prazo de Aplicação 403
4.1.2 Adensamento da Rede Integrada de Monitoramento de Transporte de Sedimentos 403
4.1.2.1 Diretrizes.....404
4.1.2.2 Recomendações 404
4.1.2.3 Responsáveis Diretos e Indiretos.....404
4.1.2.4 Prazo de Aplicação 404
4.1.3 Adensamento da Rede Integrada de Monitoramento Fluviométrico, Pluviométrico e Limnimétrico.....404
4.1.3.1 Diretrizes.....405
4.1.3.2 Recomendações 405
4.1.3.3 Responsáveis Diretos e Indiretos.....405
4.1.3.4 Prazo de Aplicação 405

4.1.4 Estruturação de Banco de Dados Geoespaciais sobre Outorga de Recursos Hídricos 405

4.1.4.1 Recomendação 406

4.1.4.2 Responsáveis Diretos 406

4.1.4.3 Prazo de Aplicação 406

4.1.5 Gestão e Ordenamento Territorial dos Reservatórios 406

4.1.5.1 Diretrizes 407

4.1.5.2 Responsáveis Diretos e Indiretos 408

4.1.5.3 Prazo de Aplicação 408

4.2 Meio Físico e Ecossistemas Terrestres 408

4.2.1 Desenvolvimento de Programa Multilateral e Participativo para a Conservação da Biodiversidade 408

4.2.1.1 Diretrizes 409

4.2.1.2 Recomendações 409

4.2.1.3 Responsáveis Diretos e Indiretos 410

4.2.1.4 Prazo de Aplicação 411

4.2.2 Programa de Conservação de Espécies Ameaçadas de Extinção 411

4.2.2.1 Diretrizes 412

4.2.2.2 Recomendações 412

4.2.2.3 Responsáveis Diretos e Indiretos 412

4.2.2.4 Prazo de Aplicação 412

4.2.3 Planejamento e Controle do Desmatamento 412

4.2.3.1 Diretrizes 413

4.2.3.2 Recomendações 413

4.2.3.3 Responsáveis Diretos e Indiretos 413

4.2.3.4 Prazo de Aplicação 414

4.3 Meio Socioeconômico 414

4.3.1 Implementação de Programa de Gestão de Conflitos Socioambientais e Territoriais 414

4.3.1.1 Diretrizes 414

4.3.1.2 Responsáveis Diretos e Indiretos 415

4.3.1.3 Prazo de Aplicação 415

4.3.2 Desenvolvimento de Programa para Resgate e Valorização Histórico-Cultural da Comunidade Quilombola de Invernada dos Negros 415

4.3.2.1 Recomendações 416

4.3.2.2 Responsáveis Diretos e Indiretos 417

4.3.2.3 Prazo de Aplicação 417

4.3.3 Criação de Programa de Fomento ao Turismo Sustentável 417

4.3.3.1 Recomendações 418

4.3.3.2 Responsáveis Diretos e Indiretos 419

4.3.3.3 Prazo de Aplicação 419

4.3.4 Realização de Mapeamento e Caracterização das Comunidades Tradicionais Ribeirinhas do Rio Canoas 419

4.3.4.1 Recomendações 421

4.3.4.2 Responsáveis Diretos e Indiretos 421

4.3.4.3 Prazo de Aplicação 421

4.3.5 Elaboração e Execução de Programa de Incentivo ao Manejo Florestal Sustentável 421

4.3.5.1 Recomendações 423

4.3.5.2 Responsáveis Diretos e Indiretos 423

4.3.5.3 Prazo de Aplicação 423

4.4 Interface entre os Meios de Integração 424

4.4.1 Criação, Organização e Divulgação de Atlas Ambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Canoas 424

4.4.1.1 Recomendações 424

4.4.1.2 Responsáveis Diretos 424

4.4.1.3 Prazo de Aplicação 424

REFERÊNCIAS 432

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1 - Projeção do PIB *per capita* dos municípios da área de estudo para os anos de 2022, 2030 e 2040. 33

Tabela 2.2 - Projeção do dinamismo econômico dos municípios da área de estudo para os anos de 2022, 2030 e 2040. 34

Tabela 2.3 - Projeção da renda *per capita* dos municípios da área de estudo para os anos de 2022, 2030 e 2040. 36

Tabela 2.4 - Percentual do indicador social “pobreza” para o Brasil, no período entre 2010 e 2017, e seu coeficiente da progressão geométrica no mesmo período. 38

Tabela 2.5 - Projeção da pobreza dos municípios da área de estudo para os anos de 2022, 2030 e 2040. 38

Tabela 2.6 - Taxa média de crescimento anual (2013-2017) e projeção das Receitas Orçamentárias Realizadas dos municípios da área de estudo para os anos de 2022, 2030 e 2040. 40

Tabela 2.7 - Projeção da área plantada dos municípios da área de estudo para os anos de 2021, 2022, 2030 e 2040. 43

Tabela 2.8 - Projeção da área de silvicultura dos municípios da área de estudo para os anos de 2021, 2022, 2030 e 2040. 44

Tabela 2.9 - Projeção do número de animais dos municípios da área de estudo para os anos de 2021, 2022, 2030 e 2040. 45

Tabela 2.10 - Progressão geométrica do crescimento populacional urbano dos municípios da área de estudo para os anos de 2022, 2030 e 2040. 48

Tabela 2.11 - Progressão geométrica do crescimento populacional rural dos municípios da área de estudo para os anos de 2022, 2030 e 2040. 49

Tabela 2.12 - Projeção da população total dos municípios da área de estudo para os anos de 2022, 2030 e 2040. 50

Tabela 2.13 - Projeção da dinâmica populacional dos municípios da área de estudo para os anos de 2022, 2030 e 2040. 51

Tabela 2.14 - Taxa de crescimento anual da urbanização brasileira entre 2000 e 2010 e projeção da taxa de urbanização para os municípios da área de estudo para os anos de 2022, 2030 e 2040. 53

Tabela 2.15 - Projeção da densidade demográfica dos municípios da área de estudo para os anos de 2022, 2030 e 2040. 54

Tabela 2.16 - Taxa de crescimento do IDH do Brasil no período de 2000 a 2010. 55

Tabela 2.17 - Projeção do IDHM dos municípios da área de estudo para os anos de 2022, 2030 e 2040. 56

Tabela 2.18 - Projeção do Índice de Gini dos municípios da área de estudo para os anos de 2022, 2030 e 2040. 57

Tabela 2.19 – Síntese das modificações realizadas para composição dos mapas de uso e ocupação do solo dos cenários tendenciais. 61

Tabela 2.20 – Indicadores de sensibilidade ambiental utilizados na avaliação de sensibilidade dos cenários. 69

Tabela 2.21 – Classificação das variáveis componentes dos indicadores de sensibilidade para os cenários tendenciais de 2022, 2030 e 2040. 71

Tabela 2.22 – Variáveis, pesos, graus e classes de avaliação do Indicador de Sensibilidade Ambiental da Qualidade da Água para o cenário de 2022. 73

Tabela 2.23 – Variáveis, pesos, graus e classes de avaliação do Indicador de Sensibilidade Ambiental dos Ecossistemas Aquáticos para o cenário de 2022. 78

Tabela 2.24 - Variáveis, pesos, graus e classes de avaliação do Indicador de Sensibilidade Ambiental à Erosão dos Solos para o cenário de 2022. 83

Tabela 2.25 – Variáveis, pesos, graus e classes de avaliação do Indicador de Sensibilidade Ambiental dos Ecossistemas Terrestres para o cenário de 2022. 86

Tabela 2.26 - Prazos das fases dos processos de direito minerário junto à Agência Nacional de Mineração. 92

Tabela 2.27 – Variáveis, pesos, graus e classes de avaliação do Indicador de Sensibilidade Ambiental aos Conflitos do Uso do Solo para o cenário de 2022. 93

Tabela 2.28 – Variáveis, pesos, graus e classes de avaliação do Indicador de Sensibilidade Ambiental das Condições de Vida para o cenário de 2022. 97

Tabela 2.29 – Variáveis, pesos, graus e classes de avaliação do Indicador de Sensibilidade Ambiental de Pressão Populacional para o cenário de 2022. 104

Tabela 2.30 - Variáveis, pesos, graus e classes de avaliação do Indicador de Sensibilidade Ambiental ao Comprometimento da Atividade Econômica para o cenário de 2022. 109

Tabela 2.31 - Variáveis, pesos, graus e classes de avaliação do Indicador de Sensibilidade Ambiental à Compensação Financeira do Setor Elétrico para o cenário de 2022. 118

Tabela 2.32 – Variáveis, pesos, graus e classes de avaliação do Indicador de Sensibilidade Ambiental da Qualidade da Água para o cenário de 2030. 130

Tabela 2.33 – Variáveis, pesos, graus e classes de avaliação do Indicador de Sensibilidade Ambiental dos Ecossistemas Aquáticos para o cenário de 2030. 135

Tabela 2.34 - Variáveis, pesos, graus e classes de avaliação do Indicador de Sensibilidade Ambiental à Erosão dos Solos para o cenário de 2030. 140

Tabela 2.35 – Variáveis, pesos, graus e classes de avaliação do Indicador de Sensibilidade Ambiental dos Ecossistemas Terrestres para o cenário de 2030. 143

Tabela 2.36 – Variáveis, pesos, graus e classes de avaliação do Indicador de Sensibilidade Ambiental aos Conflitos do Uso do Solo para o cenário de 2030. 152

Tabela 2.37 – Variáveis, pesos, graus e classes de avaliação do Indicador de Sensibilidade Ambiental das Condições de Vida para o cenário de 2030. 158

Tabela 2.38 – Variáveis, pesos, graus e classes de avaliação do Indicador de Sensibilidade Ambiental de Pressão Populacional para o cenário de 2030. 166

Tabela 2.39 - Variáveis, pesos, graus e classes de avaliação do Indicador de Sensibilidade Ambiental ao Comprometimento da Atividade Econômica no cenário de 2030. 172

Tabela 2.40 - Variáveis, pesos, graus e classes de avaliação do Indicador de Sensibilidade Ambiental à Compensação Financeira do Setor Elétrico para o cenário de 2030. 182

Tabela 2.41 - Variáveis, pesos, graus e classes de avaliação do Indicador de Sensibilidade Ambiental da Qualidade da Água para o cenário de 2040. 194

Tabela 2.42 – Variáveis, pesos, graus e classes de avaliação do Indicador de Sensibilidade Ambiental dos Ecossistemas Aquáticos para o cenário de 2040. 200

Tabela 2.43 - Variáveis, pesos, graus e classes de avaliação do Indicador de Sensibilidade Ambiental à Erosão dos Solos para o cenário de 2040. 205

Tabela 2.44 - Variáveis, pesos, graus e classes de avaliação do Indicador de Sensibilidade Ambiental dos Ecossistemas Terrestres para o cenário de 2040. 208

Tabela 2.45 - Variáveis, pesos, graus e classes de avaliação do Indicador de Sensibilidade Ambiental aos Conflitos do Uso do Solo para o cenário de 2040. 214

Tabela 2.46 – Variáveis, pesos, graus e classes de avaliação do Indicador de Sensibilidade Ambiental das Condições de Vida para o cenário de 2040. 219

Tabela 2.47 – Variáveis, pesos, graus e classes de avaliação do Indicador de Sensibilidade Ambiental de Pressão Populacional para o cenário de 2040. 227

Tabela 2.48 - Variáveis, pesos, graus e classes de avaliação do Indicador de Sensibilidade Ambiental ao Comprometimento da Atividade Econômica no cenário de 2040. 233

Tabela 2.49 - Variáveis, pesos, graus e classes de avaliação do Indicador de Sensibilidade Ambiental à Compensação Financeira do Setor Elétrico para o cenário de 2040. 243

Tabela 2.50 - Composição da significância. 255

Tabela 2.51 - Classes de avaliação, categorias e graus utilizados na composição da intensidade. 257

Tabela 2.52 - Composição da intensidade. 258

Tabela 2.53 – Classificação do porte de reservatórios pelo seu volume. 260

Tabela 2.54 - Aspectos e impactos ambientais identificados para cada tema de integração. 264

Tabela 2.55 - Análise da importância, magnitude e significância dos impactos ambientais. 272

Tabela 2.56 - Análise do sinergismo entre os impactos ambientais. 273

Tabela 2.57 - Análise da intensidade dos impactos ambientais. 274

Tabela 2.58 - Índices dos impactos ambientais. 275

Tabela 2.59 - Índices dos impactos ambientais normalizados. 276

Tabela 2.60 - Abrangência dos impactos selecionados. 277

Tabela 2.61- Atribuição de pesos aos impactos na composição dos mapas-síntese por tema de integração. 278

Tabela 4.1 - Diretrizes e recomendações. 425

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1 - Fluxograma das etapas da AIBH. 26

Figura 2.1 - Evolução da população e dos domicílios no Brasil até o ano de 2050. 29

Figura 2.2 - Evolução do consumo de energia elétrica no Brasil entre 2015 e 2050. 30

Figura 2.3 – Fluxograma da avaliação de impacto por tema de integração. 254

LISTA DE MAPAS

Mapa 2.1 - Uso e ocupação para o solo no cenário de 2022. 62

Mapa 2.2 - Uso e ocupação do solo para o cenário de 2030. 63

Mapa 2.3 - Uso e ocupação do solo para o cenário de 2040. 64

Mapa 2.4 - Variável Uso e Ocupação do Solo para o cenário de 2022. 74

Mapa 2.5 – Variável Taxa de Urbanização para o cenário de 2022. 75

Mapa 2.6 - Variável Comportamento do Fósforo no rio Canoas para o cenário de 2022. 76

Mapa 2.7 - Indicador de Sensibilidade Ambiental da Qualidade da Água para o cenário de 2022. 77

Mapa 2.8 - Indicador de Sensibilidade Ambiental dos Ecossistemas Aquáticos para o cenário de 2022. 79

Mapa 2.9 - Indicador Integrado de Sensibilidade Ambiental de Recursos Hídricos e Ecossistemas Aquáticos para o cenário 2022. 80

Mapa 2.10 - Variável Uso e Ocupação do Solo para o cenário de 2022. 84

Mapa 2.11 - Indicador de Sensibilidade Ambiental à Erosão dos Solos para o cenário de 2022. 85

Mapa 2.12 - Indicador de Sensibilidade Ambiental dos Ecossistemas Terrestres para o cenário de 2022. 87

Mapa 2.13 - Indicador Integrado de Sensibilidade Ambiental do Meio Físico e Ecossistemas Terrestres para o cenário de 2022. 88

Mapa 2.14 - Variável Uso e Ocupação do Solo para o cenário de 2022. 94

Mapa 2.15 - Variável Processos de Direito Minerário para o cenário de 2022. 95

Mapa 2.16 - Indicador de Sensibilidade Ambiental aos Conflitos do Uso do Solo para o cenário de 2022. 96

Mapa 2.17 - Variável Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) para o cenário de 2022. 98

Mapa 2.18 - Variável Índice de Gini para o cenário de 2022. 99

Mapa 2.19 – Variável Renda *Per Capita* para o cenário de 2022. 100

Mapa 2.20 - Variável Pobreza para o cenário de 2022. 101

Mapa 2.21 - Variável Taxa de Urbanização para o cenário de 2022. 102

Mapa 2.22 - Indicador de Sensibilidade Ambiental das Condições de Vida para o cenário de 2022. 103

Mapa 2.23 – Variável Densidade Demográfica para o cenário de 2022. 105

Mapa 2.24 – Variável Dinâmica Populacional para o cenário de 2022. 106

Mapa 2.25 – Variável Taxa de Urbanização para o cenário de 2022. 107

Mapa 2.26 – Indicador de Sensibilidade Ambiental de Pressão Populacional para o cenário de 2022. 108

Mapa 2.27 - Variável Uso e Ocupação do Solo para o cenário de 2022. 110

Mapa 2.28 - Variável Receitas Orçamentárias Realizadas para o cenário de 2022. 111

Mapa 2.29 - Variável Produto Interno Bruto (PIB) *Per Capita* para o cenário de 2022. 112

Mapa 2.30 - Variável Processos de Direito Minerário para o cenário de 2022. 113

Mapa 2.31 - Indicador de Sensibilidade Ambiental ao Comprometimento das Atividades Econômicas para o cenário de 2022. 114

Mapa 2.32 - Indicador Integrado de Sensibilidade Ambiental do Meio Socioeconômico para o cenário de 2022. 115

Mapa 2.33 - Variável Receitas Orçamentárias Realizadas para o cenário de 2022. 119

Mapa 2.34 - Variável Produto Interno Bruto (PIB) *Per Capita* para o cenário de 2022. 120

Mapa 2.35 - Variável Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) para o cenário de 2022. 121

Mapa 2.36 - Variável Dinamismo Econômico para o cenário de 2022. 122

Mapa 2.37 - Indicador Integrado de Potencialidade da Socioeconomia para o cenário de 2022. 123

Mapa 2.38 - Variável Uso e Ocupação do Solo para o cenário de 2030. 131

Mapa 2.39 – Variável Taxa de Urbanização para o cenário de 2030. 132

Mapa 2.40 - Variável Comportamento do Fósforo no rio Canoas para o cenário de 2030. .133

Mapa 2.41 - Indicador de Sensibilidade Ambiental da Qualidade da Água para o cenário de 2030. 134

Mapa 2.42 - Indicador de Sensibilidade Ambiental dos Ecossistemas Aquáticos para o cenário de 2030. 136

Mapa 2.43 - Indicador Integrado de Recursos Hídricos e Ecossistemas Aquáticos para o cenário de 2030. 137

Mapa 2.44 - Variável Uso e Ocupação do Solo para o cenário de 2030. 141

Mapa 2.45 - Indicador de Sensibilidade Ambiental à Erosão dos Solos para o cenário de 2030. 142

Mapa 2.46 – Variável Unidades de Conservação para o cenário de 2030. 145

Mapa 2.47 - Variável Áreas Prioritárias para Conservação, Uso Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade Brasileira para o cenário de 2030. 146

Mapa 2.48 - Indicador de Sensibilidade Ambiental dos Ecossistemas Terrestres para o cenário de 2030. 147

Mapa 2.49 - Indicador Integrado de Meio Físico e Ecossistemas Terrestres para o cenário de 2030. 148

Mapa 2.50 - Variável Unidades de Conservação para o cenário de 2030.....153

Mapa 2.51 - Variável Organização Territorial para o cenário de 2030. 154

Mapa 2.52 - Variável Uso e Ocupação do Solo para o cenário de 2030. 155

Mapa 2.53 - Variável Processos de Direito Minerário para o cenário de 2030. 156

Mapa 2.54 - Indicador de Sensibilidade Ambiental aos Conflitos do Uso do Solo para o cenário de 2030. 157

Mapa 2.55 - Variável Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) para o cenário de 2030. 159

Mapa 2.56 - Variável Índice de Gini para o cenário de 2030.....160

Mapa 2.57 – Variável Renda *Per Capita* para o cenário de 2030. 161

Mapa 2.58 - Variável Pobreza para o cenário de 2030. 162

Mapa 2.59 - Variável Taxa de Urbanização para o cenário de 2030.....163

Mapa 2.60 - Indicador de Sensibilidade Ambiental das Condições de Vida para o cenário de 2030. 164

Mapa 2.61 – Variável Densidade Demográfica para o cenário de 2030. 167

Mapa 2.62 – Variável Núcleos Populacionais para o cenário de 2030.....168

Mapa 2.63 – Variável Taxa de Urbanização para o cenário de 2030. 169

Mapa 2.64 – Variável Dinâmica Populacional para o cenário de 2030. 170

Mapa 2.65 – Indicador de Sensibilidade Ambiental de Pressão Populacional para o cenário de 2030. 171

Mapa 2.66 - Variável Uso e Ocupação do Solo para o cenário de 2030. 174

Mapa 2.67 - Variável Receitas Orçamentárias Realizadas para o cenário de 2030. 175

Mapa 2.68 - Variável Produto Interno Bruto (PIB) *Per Capita* para o cenário de 2030.....176

Mapa 2.69 - Variável Processos de Direito Minerário para o cenário de 2030. 177

Mapa 2.70 - Indicador de Sensibilidade Ambiental ao Comprometimento das Atividades Econômicas para o cenário de 2030. 178

Mapa 2.71 - Indicador Integrado de Sensibilidade do Meio Socioeconômico para o cenário de 2030. 179

Mapa 2.72 - Variável Receitas Orçamentárias Realizadas para o cenário de 2030. 183

Mapa 2.73 - Variável Produto Interno Bruto (PIB) *Per Capita* para o cenário de 2030.....184

Mapa 2.74 - Variável Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) para o cenário de 2030. 185

Mapa 2.75 - Variável Dinamismo Econômico para o cenário de 2030. 186

Mapa 2.76 - Indicador Integrado de Potencialidade da Socioeconomia para o cenário de 2030. 187

Mapa 2.77 - Variável Uso e Ocupação do Solo para o cenário de 2040. 195

Mapa 2.78 – Variável Taxa de Urbanização para o cenário de 2040. 196

Mapa 2.79 - Variável Comportamento do Fósforo no rio Canoas para o cenário de 2040. .197

Mapa 2.80 - Variável Manejo de Esgoto Adequado para o cenário de 2040. 198

Mapa 2.81 - Indicador de Sensibilidade Ambiental da Qualidade da Água para o cenário de 2040. 199

Mapa 2.82 - Indicador de Sensibilidade Ambiental dos Ecossistemas Aquáticos para o cenário de 2040. 201

Mapa 2.83 - Indicador Integrado de Recursos Hídricos e Ecossistemas Aquáticos para o cenário de 2040. 202

Mapa 2.84 - Variável Uso e Ocupação do Solo para o cenário de 2040. 206

Mapa 2.85 - Indicador de Sensibilidade à Erosão dos Solos para o cenário de 2040. 207

Mapa 2.86 - Indicador de Sensibilidade Ambiental dos Ecossistemas Terrestres para o cenário de 2040. 209

Mapa 2.87 - Indicador Integrado de Meio Físico e Ecossistemas Terrestres para o cenário de 2040. 210

Mapa 2.88 - Variável Organização Territorial para o cenário de 2040. 215

Mapa 2.89 - Variável Uso e Ocupação do Solo para o cenário de 2040. 216

Mapa 2.90 - Variável Processos de Direito Minerário para o cenário de 2040. 217

Mapa 2.91 - Indicador de Sensibilidade Ambiental aos Conflitos do Uso do Solo para o cenário de 2040. 218

Mapa 2.92 - Variável Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) para o cenário de 2040. 220

Mapa 2.93 - Variável Índice de Gini para o cenário de 2040. 221

Mapa 2.94 - Variável Renda *Per Capita* para o cenário de 2040. 222

Mapa 2.95 - Variável Pobreza para o cenário de 2040. 223

Mapa 2.96 - Variável Taxa de Urbanização para o cenário de 2040. 224

Mapa 2.97 - Indicador de Sensibilidade Ambiental das Condições de Vida para o cenário de 2040. 225

Mapa 2.98 – Variável Densidade Demográfica para o cenário de 2040. 228

Mapa 2.99 – Variável Taxa de Urbanização para o cenário de 2040.....229

Mapa 2.100 – Variável Dinâmica Populacional para o cenário de 2040. 230

Mapa 2.101 – Variável Núcleos Populacionais para o cenário de 2040.....231

Mapa 2.102 – Indicador de Sensibilidade Ambiental de Pressão Populacional para o cenário de 2040. 232

Mapa 2.103 - Variável Uso e Ocupação do Solo para o cenário de 2040.....234

Mapa 2.104 - Variável Receitas Orçamentárias Realizadas para o cenário de 2040.....235

Mapa 2.105 - Variável Produto Interno Bruto (PIB) *Per Capita* para o cenário de 2040.....236

Mapa 2.106 - Variável Processos de Direito Minerário para o cenário de 2040. 237

Mapa 2.107 - Indicador de Sensibilidade Ambiental ao Comprometimento das Atividades Econômicas para o cenário de 2040. 238

Mapa 2.108 - Indicador Integrado de Sensibilidade do Meio Socioeconômico para o cenário de 2040. 239

Mapa 2.109 - Variável Receitas Orçamentárias Realizadas para o cenário de 2040.....244

Mapa 2.110 - Variável Produto Interno Bruto (PIB) *Per Capita* para o cenário de 2040.....245

Mapa 2.111 - Variável Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) para o cenário de 2040. 246

Mapa 2.112 - Variável Dinamismo Econômico para o cenário de 2040. 247

Mapa 2.113 - Indicador Integrado de Potencialidade da Socioeconomia para o cenário de 2040. 248

Mapa 2.114 - Impactos negativos sobre o tema de integração Recursos Hídricos e Ecossistemas Aquáticos para o cenário atual. 280

Mapa 2.115 - Impactos negativos sobre o tema de integração Meio Físico e Ecossistemas Terrestres para o cenário atual.....283

Mapa 2.116 - Impactos negativos sobre o tema de integração Meio Socioeconômico para o cenário atual.....285

Mapa 2.117 - Impactos positivos sobre o tema de integração Potencialidade da Socioeconomia para o cenário atual.....288

Mapa 2.118 - Impactos negativos sobre o tema de integração Recursos Hídricos e Ecossistemas Aquáticos para o cenário de 2022. 291

Mapa 2.119 - Impactos negativos sobre o tema de integração Meio Físico e Ecossistemas Terrestres para o cenário de 2022.....294

Mapa 2.120 - Impactos negativos sobre o tema de integração Meio Socioeconômico para o cenário de 2022.....297

Mapa 2.121 - Impactos positivos sobre o tema de integração Potencialidade da Socioeconomia para o cenário de 2022. 300

Mapa 2.122 - Impactos negativos sobre o tema de integração Recursos Hídricos e Ecossistemas Aquáticos para o cenário de 2030. 303

Mapa 2.123 - Impactos negativos sobre o tema de integração Meio Físico e Ecossistemas Terrestres para o cenário de 2030.....307

Mapa 2.124 - Impactos negativos sobre o tema de integração Socioeconomia para o cenário de 2030. 310

Mapa 2.125 - Impactos positivos sobre o tema de integração Potencialidade da Socioeconomia para o cenário de 2030. 313

Mapa 2.126 - Fragilidade do Tema de Integração Recursos Hídricos e Ecossistemas Aquático para o cenário atual.....317

Mapa 2.127 - Fragilidade do Tema de Integração Meio Físico e Ecossistemas Terrestres para o cenário atual.....321

Mapa 2.128 - Fragilidade do Tema de Integração Meio Socioeconômico para o cenário atual. 324

Mapa 2.129 - Potencialidade do Tema de Integração Meio Socioeconômico para o cenário atual. 327

Mapa 2.130 - Fragilidade do Tema de Integração Recursos Hídricos e Ecossistemas Aquático para o cenário de 2022.....330

Mapa 2.131 - Fragilidade do Tema de Integração Meio Físico e Ecossistemas Terrestres para o cenário de 2022.....335

Mapa 2.132 - Fragilidade do Tema de Integração Meio Socioeconômico para o cenário de 2022. 338

Mapa 2.133 - Potencialidade do Tema de Integração Meio Socioeconômico para o cenário de 2022. 341

Mapa 2.134 - Fragilidade do Tema de Integração Recursos Hídricos e Ecossistemas Aquático sem empreendimento (2030).....345

Mapa 2.135 - Fragilidade do Tema de Integração Meio Físico e Ecossistemas Terrestres sem empreendimento (2030). 349

Mapa 2.136 - Fragilidade do Tema de Integração Meio Socioeconômico sem empreendimento (2030).....352

Mapa 2.137 - Potencialidade do Tema de Integração Meio Socioeconômico sem empreendimento (2030). 355

Mapa 2.138 - Fragilidade do Tema de Integração Recursos Hídricos e Ecossistemas Aquático com empreendimento (2030).....358

Mapa 2.139 - Fragilidade do Tema de Integração Meio Físico e Ecossistemas Terrestres com empreendimento (2030). 362

Mapa 2.140 - Fragilidade do Tema de Integração Meio Socioeconômico com empreendimento (2030).....365

Mapa 2.141 - Potencialidade do Tema de Integração Meio Socioeconômico com empreendimento (2030). 368

Mapa 2.142 - Fragilidade do Tema de Integração Recursos Hídricos e Ecossistemas Aquático sem empreendimento (2040).....371

Mapa 2.143 - Fragilidade do Tema de Integração Meio Físico e Ecossistemas Terrestres sem empreendimento (2040). 376

Mapa 2.144 - Fragilidade do Tema de Integração Meio Socioeconômico sem empreendimento (2040).....379

Mapa 2.145 - Potencialidade do Tema de Integração Meio Socioeconômico sem empreendimento (2040). 383

Mapa 2.146 - Fragilidade do Tema de Integração Recursos Hídricos e Ecossistemas Aquático com empreendimento (2040).....387

Mapa 2.147 - Fragilidade do Tema de Integração Meio Físico e Ecossistemas Terrestres com empreendimento (2040). 390

Mapa 2.148 - Fragilidade do Tema de Integração Meio Socioeconômico com empreendimento (2040).....393

Mapa 2.149 - Potencialidade do Tema de Integração Meio Socioeconômico com empreendimento (2040). 395

LISTA DE EQUAÇÕES

Equação 2.1 - Fórmula da taxa composta aplicada aos municípios da área de estudo para projeção do PIB *per capita*. 32

Equação 2.2 - Fórmula da renda *per capita* dos residentes dos municípios da área de estudo. 35

Equação 2.3 - Fórmula do coeficiente e da progressão geométrica aplicada à “Pobreza” durante a projeção dessa variável nos cenários prospectivos. 37

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

%	Porcentagem
§	Parágrafo
a.a	ao ano
AAD	Avaliação Ambiental Distribuída
AAI	Avaliação Ambiental Integrada
AIBH	Avaliação Integrada de Bacia Hidrográfica
ANA	Agência Nacional de Águas
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
ANM	Agência Nacional de Mineração
APP	Áreas de Preservação Permanente
Art.	Artigo
BR	Brasil
CAR	Cadastro Ambiental Rural
Cecav	Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas
Cepa	Centro de Socioeconomia e Planejamento Agrícola
CGH	Centrais Geradoras Hidrelétricas
CIGB	Comissão Internacional de Grandes Barragens
Conama	Conselho Nacional do Meio Ambiente
Cnarh	Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos
CNA	Conferência Nacional de Agricultura e Pecuária
Datasus	Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde do Brasil
DNPM	Departamento Nacional de Produção Mineral
DOU	Diário Oficial da União
EIA	Estudos de Impacto Ambiental
Embrapa	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Epagri/Cepa	Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina
EPE	Empresa de Pesquisa e Energia
ETE	Estação de Tratamento de Esgoto
Eteps	Espaços Territoriais Especialmente Protegido
ETS	Energia, Transporte e Saneamento S. A.
Fatma	Fundação do Meio Ambiente
FCP	Fundação Cultural Palmares
FGV	Fundação Getúlio Vargas Social
i.e.	isto é
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMBIO	Instituto de Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IDHM	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
IES	Instituições de Ensino Superior
IMA	Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina
Inc.	Inciso
Ipea	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
IPCA	Índice de Preços ao Consumidor Amplo
ISAs	Indicadores de Sensibilidade Ambiental
ISS	Imposto Sobre Serviços
km²	Quilômetros Quadrados
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MME	Ministério de Minas e Energia
nº	Número
ONG	Organização Não Governamental

p.	Página
Pacuera	Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório Artificial
Parna	Parque Nacional
PCH	Pequena Central Hidrelétrica
PE	Parque Estadual
PIB	Produto Interno Bruto
PNE	Plano Nacional de Energia
Pnud	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
RBMA	Reserva da Biosfera da Mata Atlântica
RPPN	Reserva Particular do Patrimônio Natural
s.d	Sem data
SDE	Secretaria do Estado de Desenvolvimento Sustentável
SNIRH	Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos
TAR	Tarifa Atualizada de Referência
TVR	Trecho de Vazão Reduzida
UC	Unidade de Conservação
UHE	Usina Hidrelétrica
Unesco	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
VBP	Valor Bruto da Produção Agropecuária
VMP	Valores Máximos Permitidos
ZA	Zona de Amortecimento
ZUC	Zona de Uso Conflitante

2.2 Avaliação de Sensibilidade Socioambiental

2.2.1 Introdução

A etapa essencial para a avaliação do quadro socioambiental de 2022, 2030 e 2040 sem empreendimentos é a cenarização prospectiva (tendencial) da área de estudo, considerando fatores endógenos e, especialmente, exógenos. Estes são responsáveis pela dinamização e reestruturação socioeconômica e ambiental do território, como resultado do acionamento de novas cadeias produtivas e de novas iniciativas, projetos e/ou programas previstos para a área de estudo, caracterizando, assim, a sensibilidade em 2022, em 2030 e em 2040.

Para os cenários prospectivos, foram adotados os mesmos indicadores de sensibilidade utilizados para o cenário atual, de modo a obter um quadro comparativo entre os quatro (4) períodos distintos. Assim sendo, a elaboração do quadro de sensibilidade atual e da sensibilidade de 2022, 2030 e 2040 objetivou visualizar a evolução da sensibilidade da área de estudo, de modo a avaliar, objetivamente, as modificações decorrentes dos impactos dos aproveitamentos hidrelétricos previstos.

2.2.2 Metodologia

Para a elaboração da sensibilidade socioambiental dos cenários foram considerados como balizadores os cenários prospectivos (tendenciais) apoiados em premissas baseadas em parâmetros macro e microeconômicos, sociais e ambientais da área de estudo.

Como mencionado, a metodologia adotada foi a mesma utilizada para o cenário atual, referente à AAD, permitindo, portanto, a comparação do quadro de sensibilidade da área de estudo entre os períodos distintos. Assim, os indicadores de sensibilidade utilizados no cenário atual foram mantidos para os cenários de 2022, 2030 e 2040 e são apresentados na Tabela 2.20.

Tabela 2.20 – Indicadores de sensibilidade ambiental utilizados na avaliação de sensibilidade dos cenários.

Indicadores de Sensibilidade Ambiental	Peso	Tema de Integração
Sensibilidade da Qualidade da Água	0,7	Recursos Hídricos e Ecossistemas Aquáticos
Sensibilidade dos Ecossistemas Aquáticos	0,3	
Sensibilidade à Erosão dos Solos	0,4	Meio Físico e Ecossitemas Terrestres
Sensibilidade dos Ecossistemas Terrestres	0,6	
Sensibilidade aos Conflitos do Uso do Solo	0,2	Meio Socioeconômico
Sensibilidade das Condições de Vida	0,3	
Sensibilidade de Pressão Populacional	0,2	
Sensibilidade ao Comprometimento das Atividades Econômicas	0,3	
Sensibilidade à Compensação Financeira do Setor Elétrico	1,0	Potencialidade da Socioeconomia

As variáveis utilizadas para a avaliação dos cenários também foram mantidas e, adicionalmente, foram classificadas em dois (2) tipos: *estáveis* e *modificáveis*. O objetivo dessa classificação é sinalizar quais elementos investigados possuem ou não o potencial de se alterar ao longo do tempo e do espaço.

As variáveis *estáveis* são aquelas cujos valores ou conceitos não se alteram com o tempo ou não é possível definir com segurança uma tendência em cenários futuros. Já as variáveis *modificáveis* permitem a extrapolação temporal dos seus valores, apresentando resultados

confiáveis quando projetadas em um cenário futuro, tendo como referência o quadro observado em um passado recente. Resumidamente, a Tabela 2.21 apresenta as variáveis integrantes de cada indicador de sensibilidade e sua respectiva classificação para cada cenário proposto.

Os pesos e graus das variáveis, bem como a justificativa para sua utilização, já foram apresentados no **Volume III – Avaliação Ambiental Distribuída**. Assim, os pesos foram mantidos para todas as variáveis componentes dos indicadores de sensibilidade. Analogamente, os pesos dos indicadores de sensibilidade que compõem os temas de integração também foram inalterados.

Especialmente com relação às variáveis cuja classe de enquadramento corresponde à *Modificável (M)*, devido à obtenção de novos valores de avaliação, ocorreram mudanças na sua definição, sendo estas apresentadas mais adiante. Tais mudanças ocorreram em função da metodologia utilizada, na qual os valores disponíveis no banco de dados da variável definem a variação escalar para enquadramento em determinado grau.

Tabela 2.21 – Classificação das variáveis componentes dos indicadores de sensibilidade para os cenários tendenciais de 2022, 2030 e 2040.

Indicadores de Sensibilidade Ambiental	Variável	Peso	Tipo		
			2022	2030	2040
Sensibilidade da Qualidade da Água	Manejo de Esgoto Adequado	0,40	E	E	M
	Uso e Ocupação do Solo	0,20	M	M	M
	Taxa de Urbanização	0,20	M	M	M
	Comportamento do Fósforo no Rio Canoas	0,20	M	M	M
Sensibilidade dos Ecossistemas Aquáticos	Rotas Migratórias Influenciadas por Barreiras Artificiais	0,40	E	E	E
	Riqueza de Espécies Exóticas da Ictiofauna	0,30	E	E	E
	Riqueza de Espécies Nativas da Ictiofauna	0,20	E	E	E
	Mexilhão-dourado (*Limnoperma fortunei*)	0,10	E	E	E
Sensibilidade à Erosão dos Solos	Uso e Ocupação do Solo	0,40	M	M	M
	Declividade	0,30	E	E	E
	Suscetibilidade do Solo	0,30	E	E	E
Sensibilidade dos Ecossistemas Terrestres	Unidade de Conservação	0,40	E	M	E
	Áreas Prioritárias para Conservação, Uso Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade Brasileira	0,30	E	M	E
	Reserva da Biosfera da Mata Atlântica	0,20	E	E	E
	Potencial Espeleológico	0,10	E	E	E
Sensibilidade aos Conflitos do Uso do Solo	Unidade de Conservação	0,30	E	M	E
	Organização Territorial	0,30	E	M	M
	Uso e Ocupação do Solo	0,20	M	M	M
	Processos de Direito Minerário	0,10	M	M	M
	Potencial Espeleológico	0,10	E	E	E
Sensibilidade das Condições de Vida	IDHM	0,20	M	M	M
	Índice de Gini	0,20	M	M	M
	Renda Per Capita	0,20	M	M	M
	Pobreza	0,20	M	M	M
	Taxa de Urbanização	0,20	M	M	M
Sensibilidade de Pressão Populacional	Densidade Demográfica	0,30	M	M	M
	Núcleos Populacionais	0,20	E	M	M
	Taxa de Urbanização	0,20	M	M	M
	Dinâmica Populacional	0,20	M	M	M
	Influência de Acessos	0,10	E	E	E
Sensibilidade ao Comprometimento das Atividades Econômicas	Uso e Ocupação do Solo	0,40	M	M	M
	Receitas Orçamentárias Realizadas	0,30	M	M	M
	PIB Per Capita	0,20	M	M	M
	Processos de Direito Minerário	0,10	M	M	M
Sensibilidade à Compensação Financeira do Setor Elétrico	Receitas Orçamentárias Realizadas	0,40	M	M	M
	PIB Per Capita	0,20	M	M	M
	IDH-M	0,20	M	M	M
	Dinamismo Econômico	0,20	M	M	M

Nota: E - *Estável* e M – *Modificável*.

2.2.3 Avaliação da Sensibilidade Ambiental por Tema de Integração de 2022

Nesta etapa, com o intuito de apresentar uma análise mais objetiva, os resultados obtidos com o mapeamento da sensibilidade ambiental da área de estudo para o ano de 2022 são demonstrados por **Tema de Integração**, estando estes listados a seguir.

- Recursos Hídricos e Ecossistemas Aquáticos.
- Meio Físico e Ecossistemas Terrestres.
- Meio Socioeconômico.
- Potencialidade do Meio Socioeconômico.

Tal procedimento se justifica em função dos objetivos da AAI, na qual os mapas de fragilidades e potencialidades da área de estudo são os principais produtos. Como esses mapas são apresentados por **Tema de Integração**, definiu-se que a Avaliação de Sensibilidade para 2022 seria exposta nesses mesmos moldes, evitando uma abordagem exaustiva dos indicadores de sensibilidade e suas variáveis envolvidas. Todavia, as variáveis tidas como *modificáveis*, por provocarem alterações nos ISAs, foram comentadas brevemente de modo a esclarecer as justificativas e convenções adotadas.

2.2.3.1 Recursos Hídricos e Ecossistemas Aquáticos

O tema de integração **Recursos Hídricos e Ecossistemas Aquáticos** foi compilado mediante análise da ***Sensibilidade Ambiental da Qualidade da Água*** e da ***Sensibilidade Ambiental dos Ecossistemas Aquáticos.***

Inicialmente, para a análise da ***Sensibilidade Ambiental da Qualidade da Água*** no cenário de 2022, considerou-se a variável **Manejo de Esgoto Adequado** *estável* e as variáveis **Taxa de Urbanização, Uso e Ocupação do Solo** e **Comportamento do Fósforo no Rio Canoas** *modificáveis.*

Para a variável **Manejo de Esgoto Adequado**, em razão da inexistência de dados históricos de monitoramento de coleta e tratamento de esgoto e/ou proposições de melhorias no curto prazo (ano de 2022), não foi possível prognosticar mudança do atendimento ao manejo adequado de esgoto para os municípios da área de estudo, sendo esta variável tida como *estável* nesse cenário. Portanto, foram considerados os mesmos valores do cenário atual já apresentados no **Volume III – Avaliação Ambiental Distribuída**.

A variável **Uso e Ocupação do Solo**, como tratada no item 2.1.11 (*Uso e Ocupação do Solo*), foi adequada em função da tendência de crescimento populacional e econômico da área de estudo. Os graus de sensibilidade do cenário atual foram mantidos, com alteração apenas dos polígonos que definem as classes de uso e ocupação do solo para o horizonte de 2022, bem como apontado no Mapa 2.4.

Para a variável **Taxa de Urbanização**, previu-se, no ano de 2022, um crescimento da população urbana dos municípios investigados com base na taxa de crescimento da população urbana do Brasil, como detalhado no item 2.1.8.3 (*Taxa de Urbanização*). Assim, mantiveram-se os graus de sensibilidade e classes de avaliação do cenário atual, com modificação, apenas, nos quantitativos de taxa de urbanização dos municípios, como apresentado no Mapa 2.5.

Por fim, a variável **Comportamento do Fósforo no Rio Canoas** foi igualmente atualizada, considerando, para tanto, a classificação dos trechos do rio Canoas em ambientes lênticos,

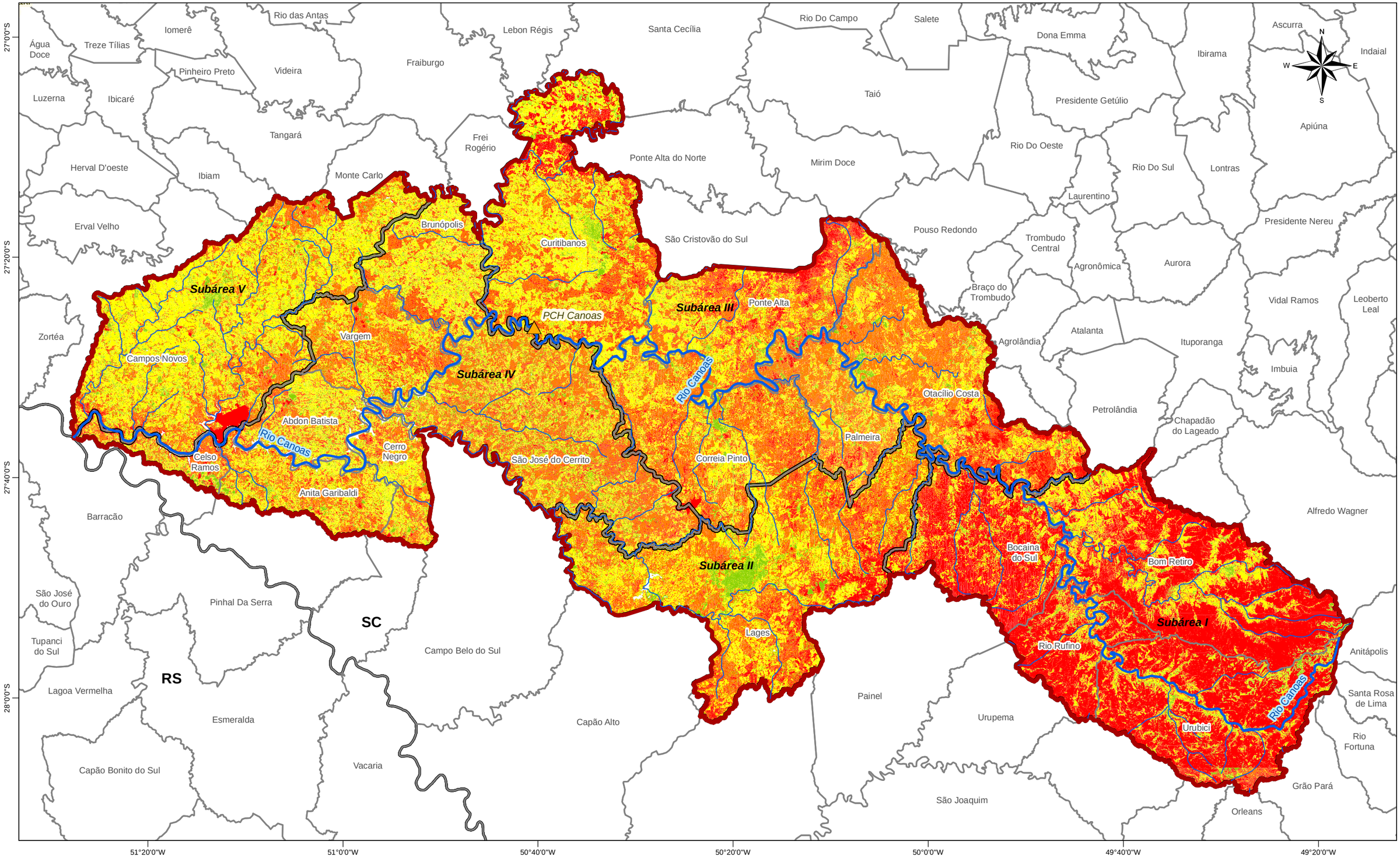
intermediários e lóticos, apresentada no **Volume III – Avaliação Ambiental Distribuída,** e nos resultados da modelagem de qualidade da água para o cenário de curto prazo (ano de 2022), detalhada no **Volume II – Usos Múltiplos**. Essa atualização pode ser visualizada no Mapa 2.6.

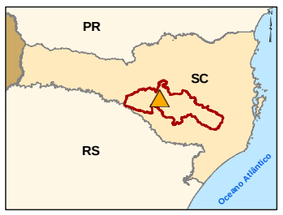
Em síntese, as variáveis, pesos, graus e classes de avaliação do ***Indicador de Sensibilidade Ambiental da Qualidade da Água***, para o cenário 2022, encontram-se na Tabela 2.22 e espacializados no Mapa 2.7.

Tabela 2.22 – Variáveis, pesos, graus e classes de avaliação do Indicador de Sensibilidade Ambiental da Qualidade da Água para o cenário de 2022.

Variável	Peso	Fonte	Grau de Sensibilidade	Classes de Avaliação	Unidade
Manejo de Esgoto Adequado	0,4	ANA (2017)	1	< 25	%
			2	25 a 50	
			3	51 a 75	
			4	> 75	
Uso e Ocupação do Solo	0,2	Azurit (2021)	1	Área Urbanizada	-
			2	Agricultura, Pastagem e Solo Exposto	
			3	Silvicultura	
			4	Vegetação Nativa	
Taxa de Urbanização	0,2	Ipea *et al.* (2001); IBGE (2010)	1	> 75	%
			2	51 a 75	
			3	25 a 50	
			4	< 25	
Comportamento do Fósforo no Rio Canoas	0,2	MMA (2005); Prime (2021)	1	> 0,03 (Lêntico); > 0,05 (Intermediário); > 0,1 (Lótico)	mg/l
			2	-	
			3	-	
			4	≤ 0,03 (Lêntico); ≤ 0,05 (Intermediário); ≤ 0,1 (Lótico)	

Nota: ANA - Agência Nacional de Águas; Ipea - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada; IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística e MMA - Ministério do Meio Ambiente.





Legenda

- PCH Canoas
- Hidrografia principal
- Limite da área de estudo
- Limite de subáreas
- Limite municipal
- Limite estadual

Classes

- Vegetação Nativa (grau 4)
- Silvicultura (grau 3)
- Agricultura, Pastagem e Solo Exposto (grau 2)
- Área urbanizada (grau 1)

Escala:

0 6 12 18 km

1:600.000

Fonte:
ANA, 2006/2017 (hidrografia), IBGE, 2019 (limites territoriais) e USGS, 2021/Copernicus, 2021 (imagem Sentinel - uso e ocupação).

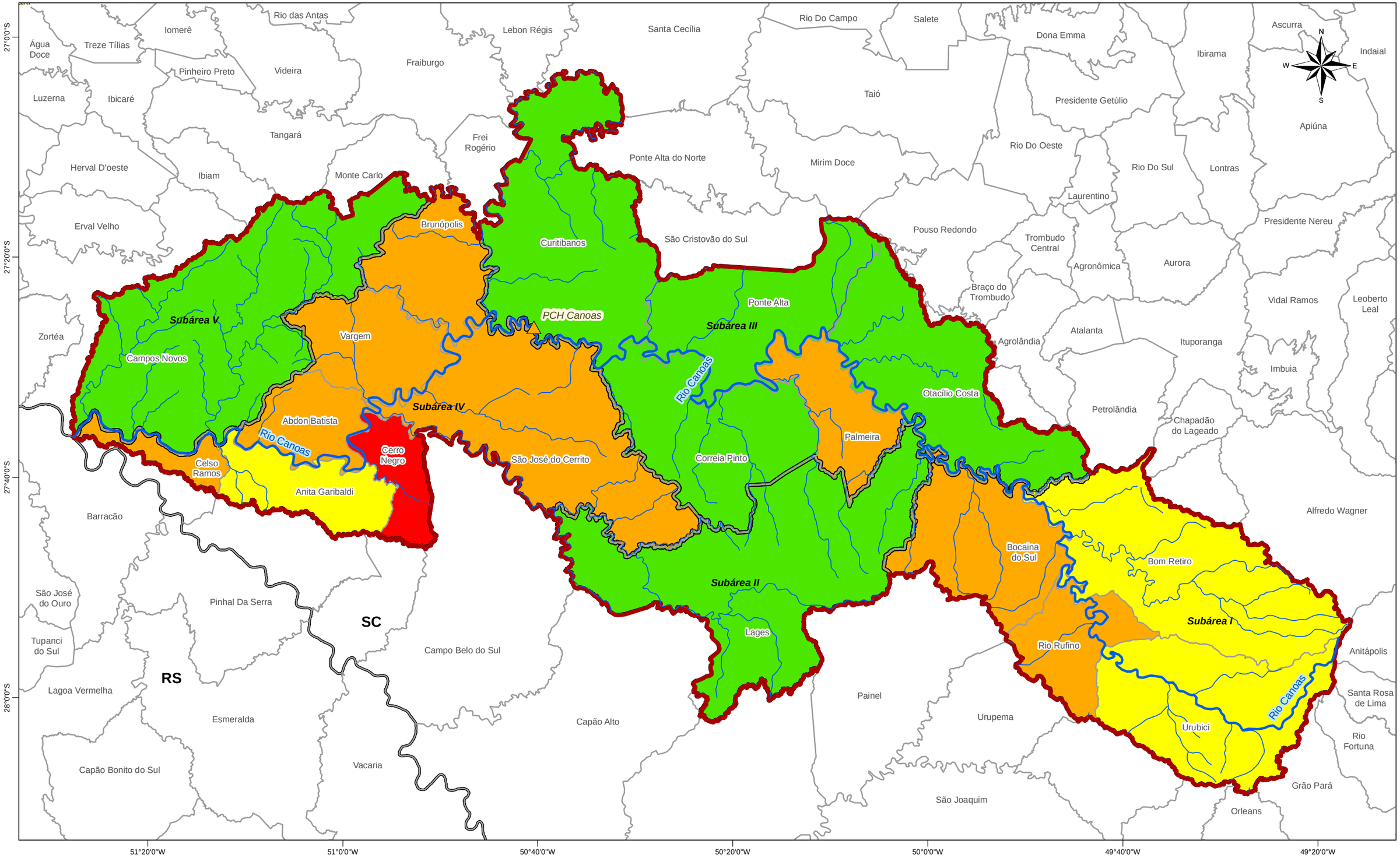
Coordenada:
Sistema de Coordenadas Geográficas.
Projeção *Datum* SIRGAS 2000 - 22S.

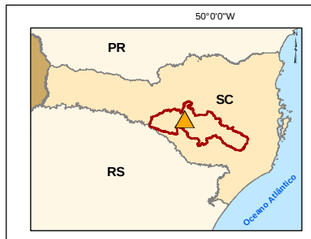
Statkraft | azurit

Projeto:
AVALIAÇÃO INTEGRADA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CANOAS

Título:
VARIÁVEL USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NO CENÁRIO DE 2022

Verificação:	Geoprocessamento:	
Joana Cruz	Azurit Engenharia	
Data: Setembro/2021	**Mapa:** 2.4	**Fl.:** -





Legenda

- PCH Canoas
- Hidrografia principal
- Limite da área de estudo
- Limite de subáreas
- Limite municipal
- Limite estadual

Urbanização (%)

- < 25 (grau 4)
- 25 - 50 (grau 3)
- 51 - 75 (grau 2)
- > 75 (grau 1)

Escala:

0 6 12 18 km

1:600.000

Fonte:
ANA, 2006 (hidrografia), IBGE, 2010/2019 (urbanização, limites).

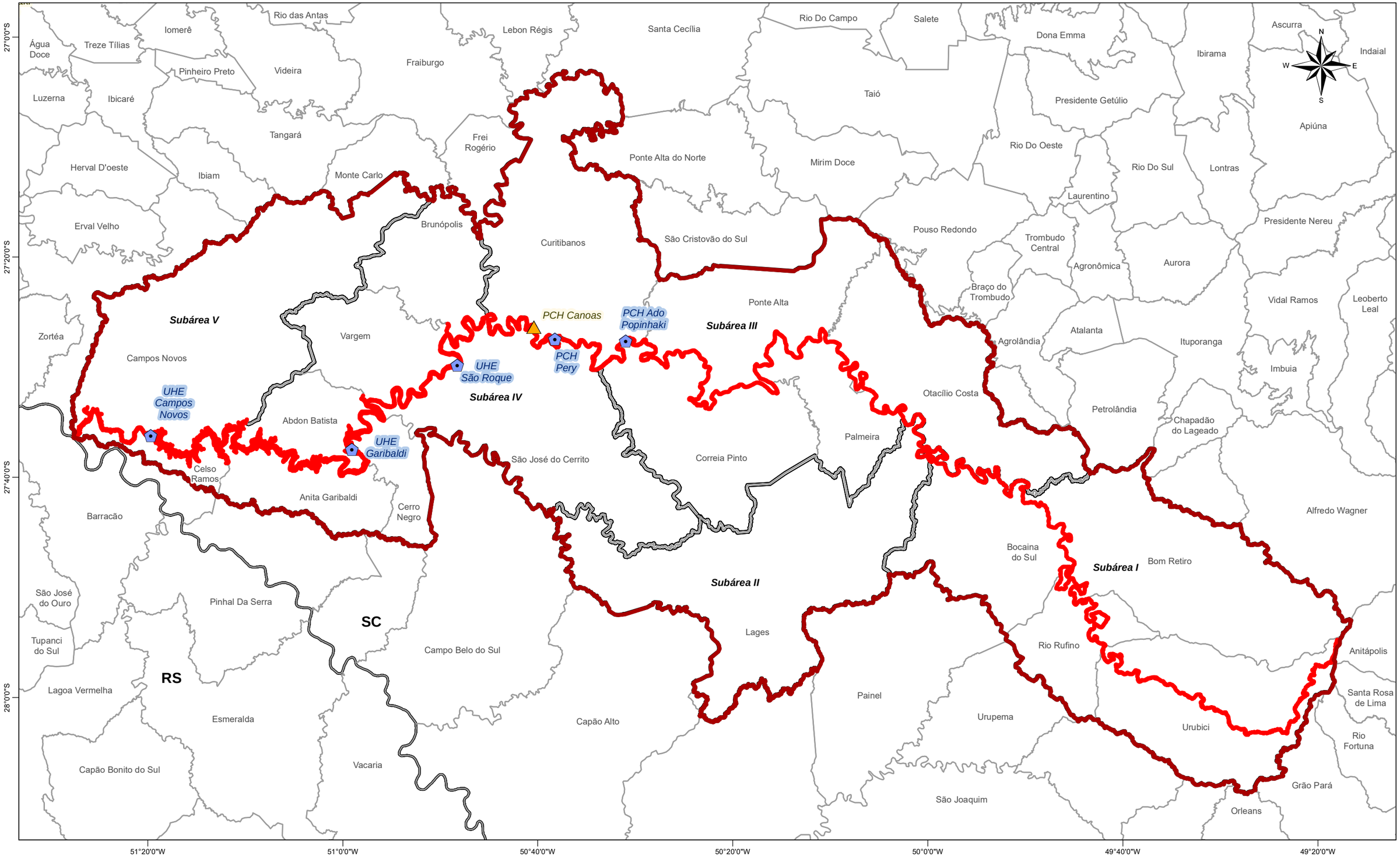
Coordenada:
Sistema de Coordenadas Geográficas.
Projeção *Datum* SIRGAS 2000 - 22S.

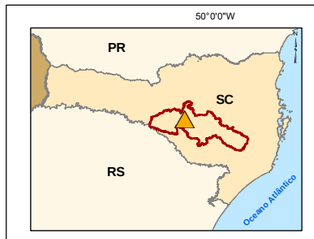
Statkraft | azurit

Projeto:
AVALIAÇÃO INTEGRADA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CANOAS

Título: VARIÁVEL TAXA DE URBANIZAÇÃO PARA O CENÁRIO DE 2022

Verificação:	**Geoprocessamento:**	
Joana Cruz	Azurit Engenharia	
Data: Setembro/2021	**Mapa:** 2.5	**Fl.:** -





Legenda

- PCH Canoas
- Barramento hidrelétrico
- Limite da área de estudo
- Limite de subáreas
- Limite municipal
- Limite estadual

Fósforo (mg/l)

4 ≤ 0,03 (Lêntico); ≤ 0,05 (Intermediário); ≤ 0,1 (Lótico) (grau 4)

Escala:

0 6 12 18 km

1:600.000

Fonte:
ANA, 2006 (hidrografia), IBGE, 2010 (limites).
Prime, 2021 (fósforo - QA)

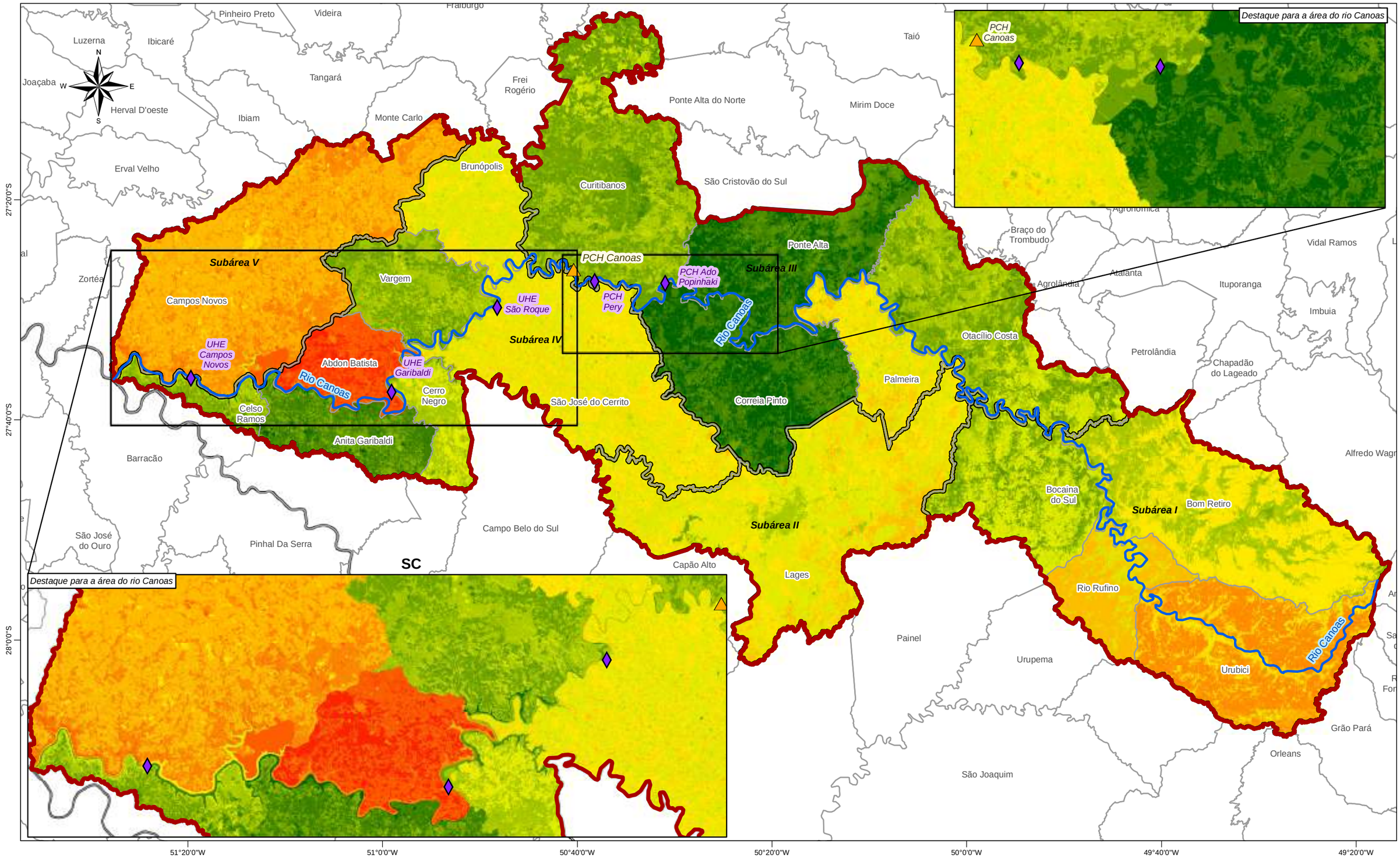
Coordenada:
Sistema de Coordenadas Geográficas.
Projeção *Datum* SIRGAS 2000 - 22S.

Statkraft | azurit

Projeto: AVALIAÇÃO INTEGRADA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CANOAS

Título: VARIÁVEL COMPORTAMENTO DO FÓSFORO NO RIO CANOAS PARA O CENÁRIO DE 2022

Verificação:	Geoprocessamento:	
Joana Cruz	Azurit Engenharia	
Data: Dezembro/2021	**Mapa:** 2.6	**Fl.:** -


Destaque para a área do rio Canoas
PCH Canoas
Destaque para a área do rio Canoas
SC
Subárea V
Subárea IV
Subárea III
Subárea II
Subárea I
PCH Canoas
PCH Pery
PCH Ado Popinhaki
UHE São Roque
UHE Campos Novos
UHE Garibaldi
Rio Canoas
Rio Canoas
Rio Canoas
Rio Canoas
Luzerna
Ibicaré
Pinheiro Preto
Videira
Fraiburgo
Taió
Joaçaba
Herval D'oeste
Tangará
Frei Rogério
Ponte Alta do Norte
Mirim Doce
Ibiam
Monte Carlo
Erval Velho
Brunópolis
Curitibanos
São Cristovão do Sul
Zortéa
Campos Novos
Vargem
Ponte Alta
Agrolândia
Atalanta
Agronômica
Braço do Trombudo
Vidal Ramos
Ituporanga
Imbuia
Petrolândia
Chapadão do Lageado
Otacílio Costa
Abdon Batista
Cerro Negro
Celso Ramos
Anita Garibaldi
São José do Cerrito
Palmeira
Correia Pinto
Barracão
Bocaina do Sul
Bom Retiro
Alfredo Wagner
São José do Ouro
Pinhal Da Serra
Campo Belo do Sul
Capão Alto
Lages
Rio Rufino
Painel
Urupema
Urubici
Grão Pará
Orleans
São Joaquim
27°20'0"S
27°40'0"S
28°0'0"S
51°20'0"W
51°0'0"W
50°40'0"W
50°20'0"W
50°0'0"W
49°40'0"W
49°20'0"W
PR
SC
RS
Oceano Atlântico
Legenda
PCH Canoas
Barramento hidrelétrico
Limite da área de estudo
Limite de subáreas
Limite municipal
Limite estadual
Grau de sensibilidade
Maior
Menor
Escala:
0 6 12 18 km
1:600.000
Fonte:
ANA, 2006 (hidrografia), IBGE, 2010 (limites).
Coordenada:
Sistema de Coordenadas Geográficas.
Projeção Datum SIRGAS 2000 - 22S.
Statkraft
azurit
Projeto:
AVALIAÇÃO INTEGRADA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CANOAS
Título:
INDICADOR DE SENSIBILIDADE AMBIENTAL DA QUALIDADE DA ÁGUA PARA O CENÁRIO DE 2022
Verificação:
Joana Cruz
Geoprocessamento:
Azurit Engenharia
Data:
Dezembro/2021
Mapa:
2.7
Fl.:
-

Ainda quanto ao tema de integração Recursos Hídricos e Ecossistemas Aquáticos, as variáveis **Rotas Migratórias Influenciadas por Barreiras Artificiais**, **Riqueza de Espécies Exóticas da Ictiofauna, Riqueza de Espécies Nativas da Ictiofauna** e **Mexilhão-dourado (*Limnoperma fortunei*)**, referentes ao ***Indicador de Sensibilidade Ambiental dos Ecossistemas Aquáticos***, foram avaliadas como *estáveis*, já que sua extrapolação temporal depende de dados de monitoramento para diferentes períodos e trechos do rio Canoas, tornando quaisquer projeções, apenas com o universo amostral atual, altamente especulativas. Portanto, torna-se desnecessária a apresentação, em mapas, das variáveis em tela, já que se conformam da mesma maneira como adotado para o cenário atual.

Resumidamente, as variáveis, pesos, graus e classes de avaliação do ***Indicador de Sensibilidade Ambiental dos Ecossistemas Aquáticos***, para o cenário 2022, estão apresentados na Tabela 2.23 e espacializados no Mapa 2.8.

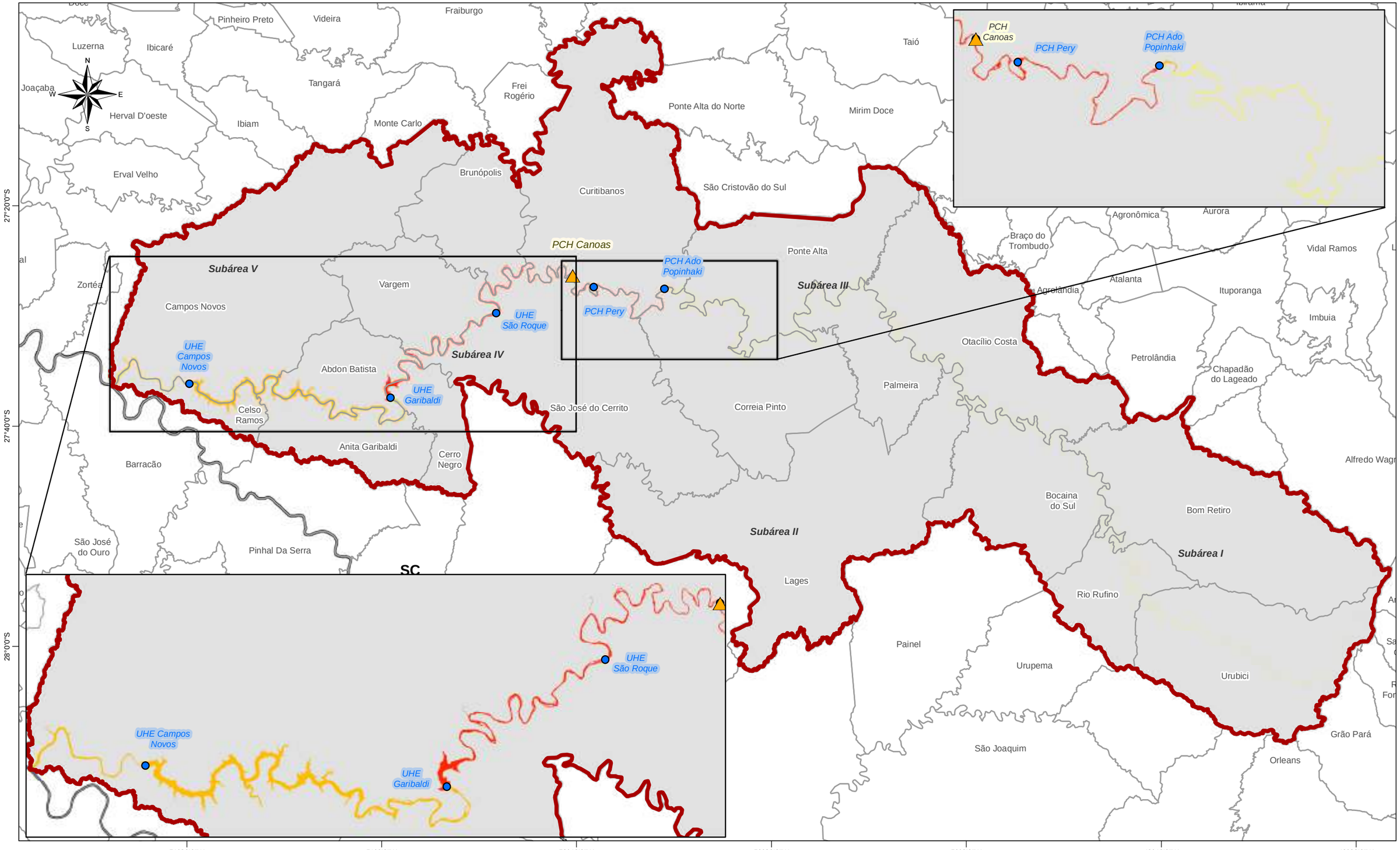
Tabela 2.23 – Variáveis, pesos, graus e classes de avaliação do Indicador de Sensibilidade Ambiental dos Ecossistemas Aquáticos para o cenário de 2022.

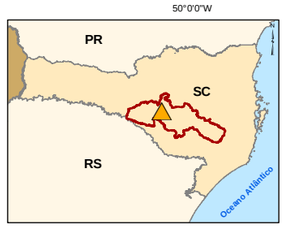
Variável	Peso	Fonte	Grau de Sensibilidade	Classes de Avaliação	Unidade
Rotas Migratórias Influenciadas por Barreiras Artificiais	0,4	Magna Engenharia e Eletrosul (1990); Carolsfeld *et al*. (2003); Fatma (2007); ETS e Desenvix (2008); Prosul e Celesc (2009); ETS e Desenvix (2009); RTK e CIA Energética Canoas (2010); Socioambiental (2010); Icmbio e Detzel Consultores Associados (2018); .	1	-	spp.
			2	3 a 4	
			3	5 a 10	
			4	≥ 11	
Riqueza de Espécies Exóticas da Ictiofauna	0,3	Magna Engenharia e Eletrosul (1990); Fatma (2007); ETS e Desenvix (2008); Prosul e Celesc (2009); ETS e Desenvix (2009); RTK e CIA Energética Canoas (2010); Socioambiental (2010); Icmbio e Detzel Consultores Associados (2018); Loures e Pompeu (2018)	1	-	spp.
			2	5	
			3	3 a 4	
			4	1 a 2	
Riqueza de Espécies Nativas da Ictiofauna	0,2	Magna Engenharia e Eletrosul (1990); Fatma (2007); ETS e Desenvix (2008); Prosul e Celesc (2009); ETS e Desenvix (2009); RTK e CIA Energética Canoas (2010); Socioambiental (2010); Icmbio e Detzel Consultores Associados (2018); Grazotti, *et al*. (2018); Loures e Pompeu (2018); Pelicice, *et al*. (2018); Ortega, *et al*. (2018)	1	-	spp.
			2	20 a 39	
			3	40 a 99	
			4	Acima de 100	
Mexilhão-dourado (*Limnoperma fortunei*)	0,1	Magna Engenharia e Eletrosul (1990); ETS e Desenvix (2008); CBEIH (2019); Ibama (2020); Linares *et al.* (2020)	1	Ocorrência	-
			2	Potencial ocorrência	
			3	-	
			4	-	

Nota: Fatma – Fundação do Meio Ambiente; ETS – Energia, Transporte e Saneamento; Icmbio – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade.

Diante do exposto, constata-se que a maioria das variáveis que compõe os indicadores de sensibilidade referentes ao tema de integração **Recursos Hídricos e Ecossistemas Aquáticos** se manteve *estável* com relação à avaliação de sensibilidade do cenário atual. Assim, a redução da sensibilidade observada em algumas áreas, no cenário de 2022, é devido, majoritariamente, à variável **Uso e Ocupação do Solo**, que demonstrou, no geral, uma tendência de diminuição da classe “Silvicultura” e ampliação da “Agricultura” na área de estudo.

Neste cenário prospectivo, os mapas de ***Sensibilidade Ambiental da Qualidade da Água*** e de ***Sensibilidade dos Ecossistemas Aquáticos*** foram integrados em um mapa único referente ao tema **Recursos Hídricos e Ecossistemas Aquáticos**, conforme espacialização apresentada no Mapa 2.9.





Legenda

- PCH Canoas
- Barramento hidrelétrico
- Hidrografia principal
- Limite da área de estudo
- Limite de subáreas
- Limite municipal
- Limite estadual

Grau de sensibilidade

Maior

Menor

Escala:

0 6 12 18 km

1:600.000

Fonte:
ANA, 2006 (hidrografia) e IBGE, 2019 (limites territoriais).

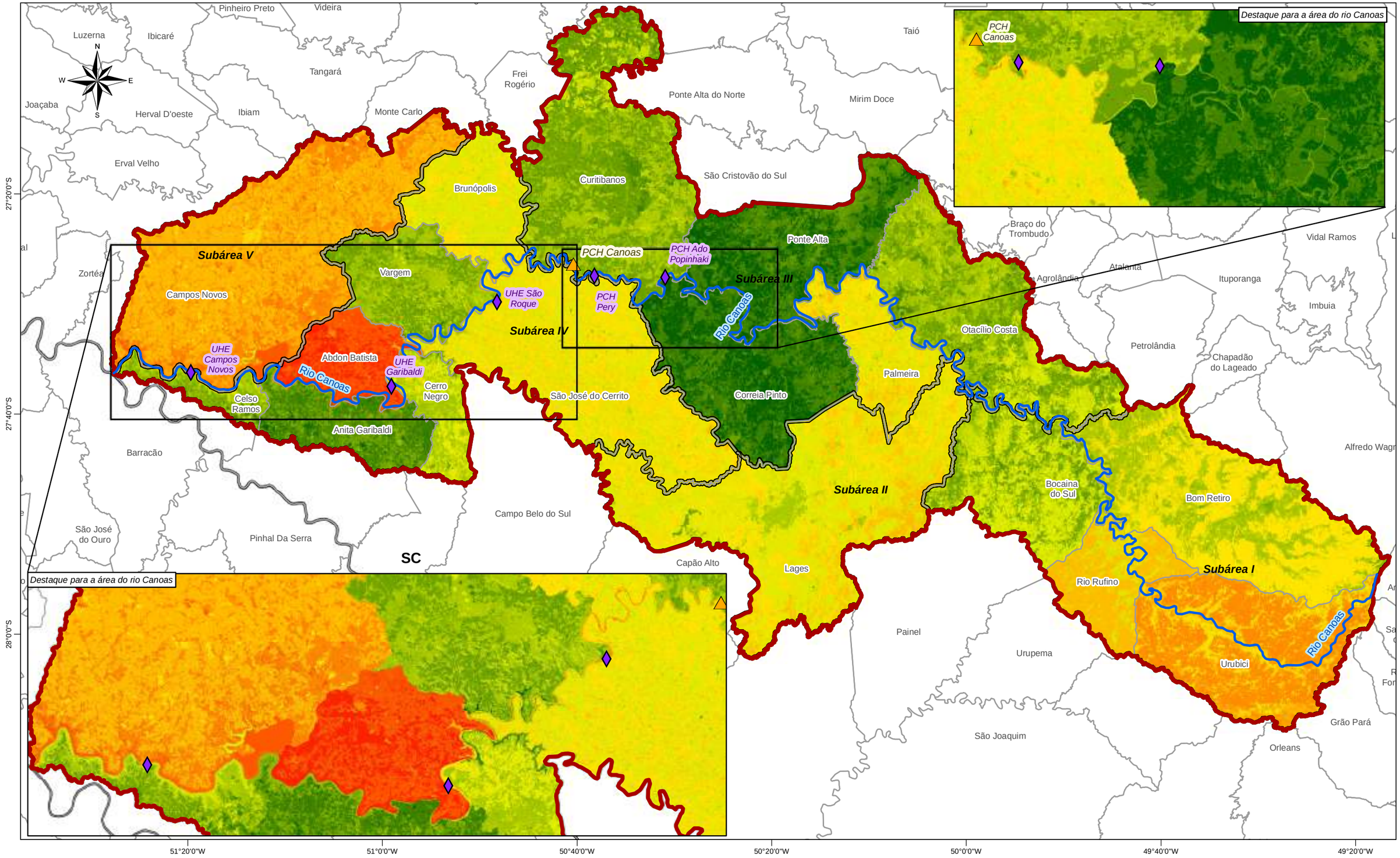
Coordenada:
Sistema de Coordenadas Geográficas.
Projeção *Datum* SIRGAS 2000 - 22S.

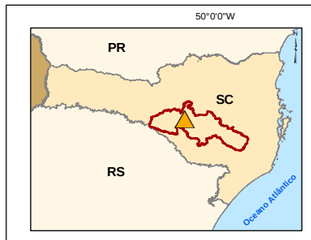
Statkraft | azurit

Projeto: AVALIAÇÃO INTEGRADA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CANOAS

Título: INDICADOR DE SENSIBILIDADE AMBIENTAL DOS ECOSSISTEMAS AQUÁTICOS PARA O CENÁRIO DE 2022

Verificação:	Geoprocessamento:	
Joana Cruz	Azurit Engenharia	
Data: Dezembro/2021	**Mapa:** 2.8	**Fl.:** -





Legenda

- PCH Canoas
- Barramento hidrelétrico
- Hidrografia principal
- Limite da área de estudo
- Limite de subáreas
- Limite municipal
- Limite estadual

Grau de sensibilidade

- Maior
- Menor

Escala:

0 6 12 18 km

1:600.000

Fonte:
ANA, 2006 (hidrografia) e IBGE, 2019 (limites territoriais)

Coordenada:
Sistema de Coordenadas Geográficas.
Projeção *Datum* SIRGAS 2000 - 22S.

Statkraft | azurit

Projeto: AVALIAÇÃO INTEGRADA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CANOAS

Título: INDICADOR INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS E ECOSSISTEMAS AQUÁTICOS PARA O CENÁRIO DE 2022

Verificação:	Geoprocessamento:	Fl.:
Joana Cruz	Azurit Engenharia	-
Data: Dezembro/2021	**Mapa:** 2.9	

A análise do resultado espacial do tema de integração **Recursos Hídricos e Ecossistemas Aquáticos**, espacializado no Mapa 2.9, aponta as considerações tratadas a seguir.

- Subárea I

O resultado do ***Indicador Integrado de Sensibilidade Ambiental dos Recursos Hídricos e Ecossistemas Aquáticos*** apresentou faixas de maior e menor sensibilidade na **Subárea I**. Em quase toda sua extensão, a subárea é composta pela classe de uso e ocupação do solo de maior sensibilidade (Vegetação Nativa), portanto, as variáveis **Manejo de Esgoto Adequado** e **Taxa de Urbanização** foram determinantes na diferenciação da sua sensibilidade.

As menores sensibilidades foram percebidas no município de Bocaina do Sul, sendo essas decorrentes da baixa porcentagem de atendimento adequado de esgoto do município, menor que 25%.

Já as médias sensibilidades foram notadas, em maior proporção, no município de Bom Retiro, que apesar de se assemelhar ao município de Rio Rufino no que se refere ao atendimento ao manejo adequado de esgoto, entre 25 e 50%, apresentou maior taxa de urbanização (51 a 75%). O município de Rio Rufino, por sua vez, exibiu gradiente de sensibilidade variando entre média e maior sensibilidade, influenciado, sobretudo, pela menor taxa de urbanização, entre 25 e 50%, se comparada à do município de Bom Retiro.

As maiores sensibilidades são visíveis no munícipio de Urubici, que, apesar de apresentar taxa de urbanização entre 51 e 75%, possui a maior porcentagem de manejo adequado de esgoto da **Subárea I**, o que torna esta porção da área de estudo mais íntegra e, portanto, mais sensível.

- Subárea II

A **Subárea II** apresenta, de maneira distribuída ao longo de todo seu território, médias a menores sensibilidades para o ***Indicador Integrado de Sensibilidade Ambiental dos Recursos Hídricos e Ecossistemas Aquáticos***.

A menor sensibilidade está relacionada, principalmente, aos trechos cuja qualidade da água é presumidamente pior em virtude das classes de uso e ocupação do solo “Áreas Urbanizadas”; “Agricultura”; “Pastagem” e “Solo Exposto” na porção central e oeste da subárea.

Por outro lado, as áreas de média e entre média e alta sensibilidade podem ser explicadas pela maior presença de vegetação nativa e silvicultura e pela porcentagem de atendimento do manejo adequado de esgoto no município, a qual se encontra na faixa de 51 a 75%.

- Subárea III

A **Subárea III** apresenta áreas de menor sensibilidade em quase toda sua extensão, especialmente nos municípios de Correia Pinto e Ponte Alta. A menor sensibilidade nesta subárea está atrelada à menor qualidade da água, justificada pela presença de áreas urbanizadas; agricultura; pastagem e solo exposto, além de maiores taxas de urbanização e baixas porcentagens de atendimento do manejo adequado de esgoto.

Algumas porções marcadas por médias sensibilidades são observadas nos municípios de Curitibanos e Otacílio Costa. Esta sensibilidade está atrelada à presença de vegetação nativa e silvicultura, à menor taxa de urbanização e à menor porcentagem de manejo adequado de esgoto.

O município de Palmeira, no entanto, demonstra comportamento diferente dos demais, sendo justificado, em maior proporção, à sua menor taxa de urbanização, entre 25 e 50%. Esse fato, associado à maior presença de silvicultura na região, confere maior sensibilidade ao município.

- Subárea IV

Na **Subárea IV**, as menores sensibilidades, notadas nos municípios de Anita Garibaldi, Vargem e Celso Ramos, podem ser justificadas pelos menores índices de atendimento do manejo adequado de esgoto (menor que 25%) e pelas classes “Agricultura”, “Pastagem” e “Solo Exposto”, os quais conferem pior qualidade à água desses municípios.

As médias sensibilidades são perceptíveis nos municípios de Brunópolis, São José do Cerrito e em parcelas do município de Cerro Negro. Nesses locais, o índice de atendimento do manejo adequado de esgoto é de grau 2 (entre 25 e 50%), a exceção do município de Cerro Negro, que apresenta índice de atendimento menor que 25%. Ainda, salienta-se que as taxas de urbanização variam entre 25 e 50% para a maioria desses municípios, sendo, o município de Cerro Negro novamente uma exceção ao exibir taxa de urbanização menor que 25%.

De outro modo, as maiores sensibilidades são percebidas no município de Abdon Batista. Tal sensibilidade está vinculada à maior qualidade da água devido à baixa taxa de urbanização, entre 25 e 50%, e, em maior peso, à alta taxa de atendimento do manejo adequado de esgoto (maior que 75%) do município.

Por fim, menciona-se a maior sensibilidade observada no trecho do rio Canoas coincidente com a subárea, em razão do comportamento do fósforo nesse rio em conformidade com os parâmetros legais estabelecidos na Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente (Conama) n° 357/2005 (MMA, 2005) e, adicionalmente, da maior integridade dos ecossistemas aquáticos.

- Subárea V

A **Subárea V** exibiu média a alta sensibilidade dos recursos hídricos e ecossistemas aquáticos. Isso pode ser justificado, em maior proporção, devido à alta porcentagem de atendimento de manejo adequado de esgoto, superior a 75%, e pela presença do território quilombola Invernada dos Negros. Cabe registrar também áreas de maior sensibilidade no reservatório da UHE Campos Novos, devido à média integridade dos ecossistemas aquáticos.

2.2.3.2 Meio Físico e Ecossistemas Terrestres

O tema de integração **Meio Físico e Ecossistemas Terrestres** foi compilado com base na análise da ***Sensibilidade à Erosão dos Solos*** e da ***Sensibilidade Ambiental dos Ecossistemas Terrestres***.

Inicialmente, para a análise da ***Sensibilidade Ambiental à Erosão dos Solos***, tratada à luz das variáveis **Uso e Ocupação do Solo, Declividade** e **Suscetibilidade do Solo**, previu-se que a tendência de alteração do uso e ocupação do solo, impulsionada pela dinâmica socioeconômica, implicará em alterações na sensibilidade à erosão dos solos na área de estudo.

Das mencionadas variáveis, a **Declividade** e a **Suscetibilidade do Solo,** por suas características morfológicas, são consideradas *estáveis*. Neste caso, as classes de avaliação e os graus de sensibilidade mantiveram-se como aqueles definidos no cenário atual, descritos no **Volume III – Avaliação Ambiental Distribuída,** tornando desnecessária a sua apresentação em mapas.

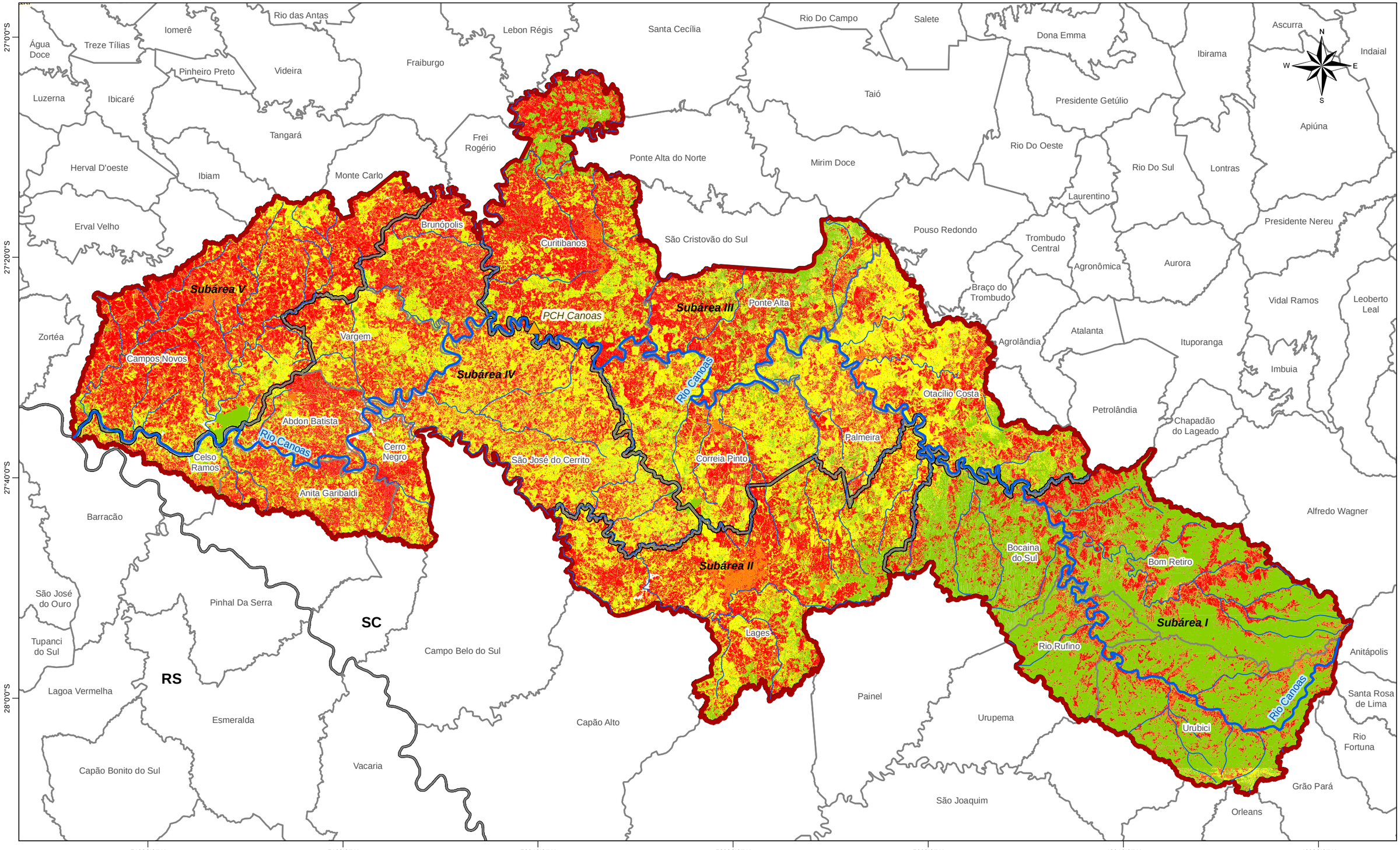
Por outro lado, a variável **Uso e Ocupação do Solo** foi adequada em razão das mudanças nos limites das classes de uso e ocupação do solo, conforme tratado no item 2.1.11 (*Uso e Ocupação do Solo*). Assim, mantiveram-se os graus de sensibilidade do cenário atual, com modificação, apenas, nos polígonos que as define. Essa alteração pode ser visualizada no Mapa 2.10.

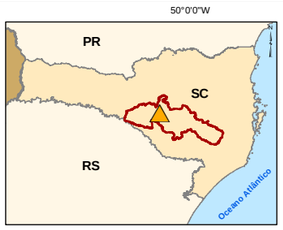
Em síntese, as variáveis, pesos, graus e classes de avaliação do ***Indicador de Sensibilidade à Erosão dos Solos***, para o cenário 2022, estão apresentados na Tabela 2.24 e espacializados no Mapa 2.11.

Tabela 2.24 - Variáveis, pesos, graus e classes de avaliação do Indicador de Sensibilidade Ambiental à Erosão dos Solos para o cenário de 2022.

Variável	Peso	Fonte	Grau de Sensibilidade	Classes de Avaliação	Unidade
Uso e Ocupação do Solo	0,4	Azurit (2021)	1	Vegetação Nativa	-
			2	Silvicultura	
			3	Áreas Urbanizadas	
			4	Solo Exposto, Agricultura e Pastagem	
Declividade	0,3	Adaptado de Embrapa (1979); Embrapa (2005)	1	0 a 8	%
			2	8,1 a 20	
			3	20,1 a 45	
			4	> 45	
Suscetibilidade do Solo	0,3	Embrapa (1999); Adaptado de Crepani *et al*. (2001); IBGE (2019a)	1	Latossolos	-
			2	Argissolos e Nitossolos	
			3	Cambissolos	
			4	Neossolos e Gleissolos	

Nota: Embrapa - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária; IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.





Legenda

- PCH Canoas
- Hidrografia principal
- Limite da área de estudo
- Limite de subáreas
- Limite municipal
- Limite estadual

Classes

- Agricultura, Pastagem e Solo Exposto (grau 4)
- Área Urbanizada (grau 3)
- Silvicultura (grau 2)
- Vegetação Nativa (grau 1)

Escala:

0 6 12 18 km

1:600.000

Fonte:
ANA, 2006/2017 (hidrografia), IBGE, 2019 (limites territoriais) e USGS, 2021/Copernicus, 2021 (imagem Sentinel - uso e ocupação).

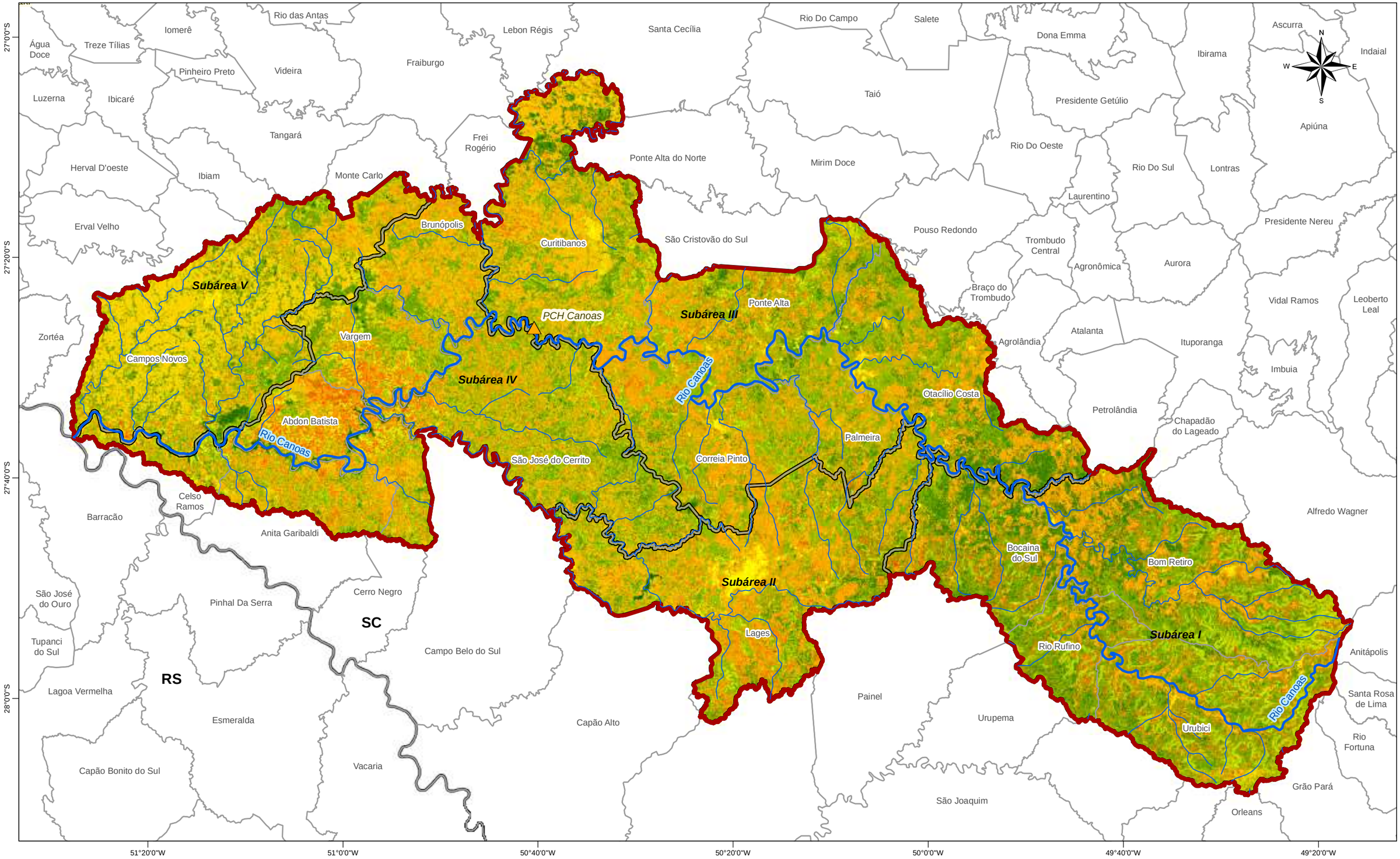
Coordenada:
Sistema de Coordenadas Geográficas.
Projeção *Datum* SIRGAS 2000 - 22S.

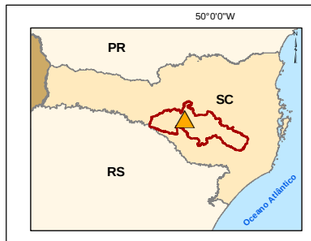
Statkraft | azurit

Projeto: AVALIAÇÃO INTEGRADA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CANOAS

Título: VARIÁVEL USO E OCUPAÇÃO DO SOLO PARA O CENÁRIO DE 2022

Verificação:	Geoprocessamento:	
Joana Cruz	Azurit Engenharia	
Data: Dezembro/2021	**Mapa:** 2.10	**Fl.:** -





Legenda

- PCH Canoas
- Hidrografia principal
- Limite da área de estudo
- Limite de subáreas
- Limite municipal
- Limite estadual

Grau de sensibilidade

Maior

Menor

Escala:

0 6 12 18 km

1:600.000

Fonte:
ANA, 2006 (hidrografia), IBGE, 2019 (limites territoriais).

Coordenada:
Sistema de Coordenadas Geográficas.
Projeção *Datum* SIRGAS 2000 - 22S.

Statkraft | azurit

Projeto: AVALIAÇÃO INTEGRADA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CANOAS

Título: INDICADOR DE SENSIBILIDADE AMBIENTAL À EROSÃO DOS SOLOS PARA O CENÁRIO DE 2022

Verificação:	Geoprocessamento:	
Joana Cruz	Azurit Engenharia	
Data: Dezembro/2021	**Mapa:** 2.11	**Fl.:** -

Ainda em relação ao tema de integração **Meio Físico e Ecossistemas Terrestres,** as variáveis **Áreas Prioritárias para Conservação**, **Uso Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade Brasileira**, **Reserva da Biosfera da Mata Atlântica** e **Potencial Espeleológico**, referentes ao Indicador de ***Sensibilidade Ambiental dos Ecossistemas Terrestres***, foram avaliadas como *estáveis*, já que dependem de diversos fatores de difícil extrapolação temporal, tornando quaisquer projeções altamente especulativas.

A variável **Unidade de Conservação** foi também classificada como *estável*, especificamente no cenário de curto prazo (ano de 2022). Isso se deve à curta distância temporal entre os cenários atual e de curto prazo, valendo-se dos valores já apresentados no **Volume III – Avaliação Ambiental Distribuída**.

Resumidamente, as variáveis, pesos, graus e classes de avaliação do ***Indicador de Sensibilidade Ambiental dos Ecossistemas Terrestres***, para o cenário 2022, estão apresentados na Tabela 2.23 e espacializados no Mapa 2.12.

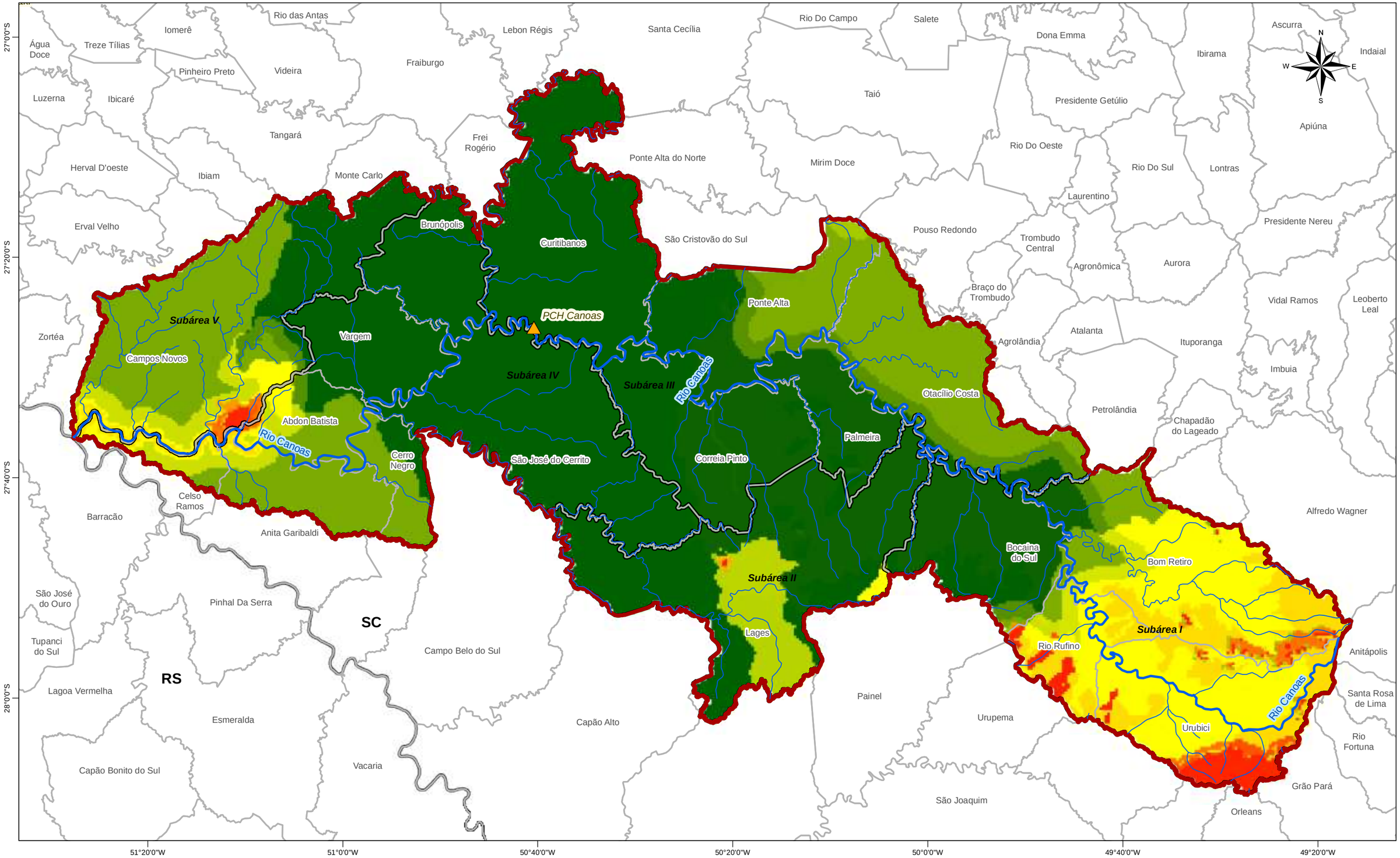
Tabela 2.25 – Variáveis, pesos, graus e classes de avaliação do Indicador de Sensibilidade Ambiental dos Ecossistemas Terrestres para o cenário de 2022.

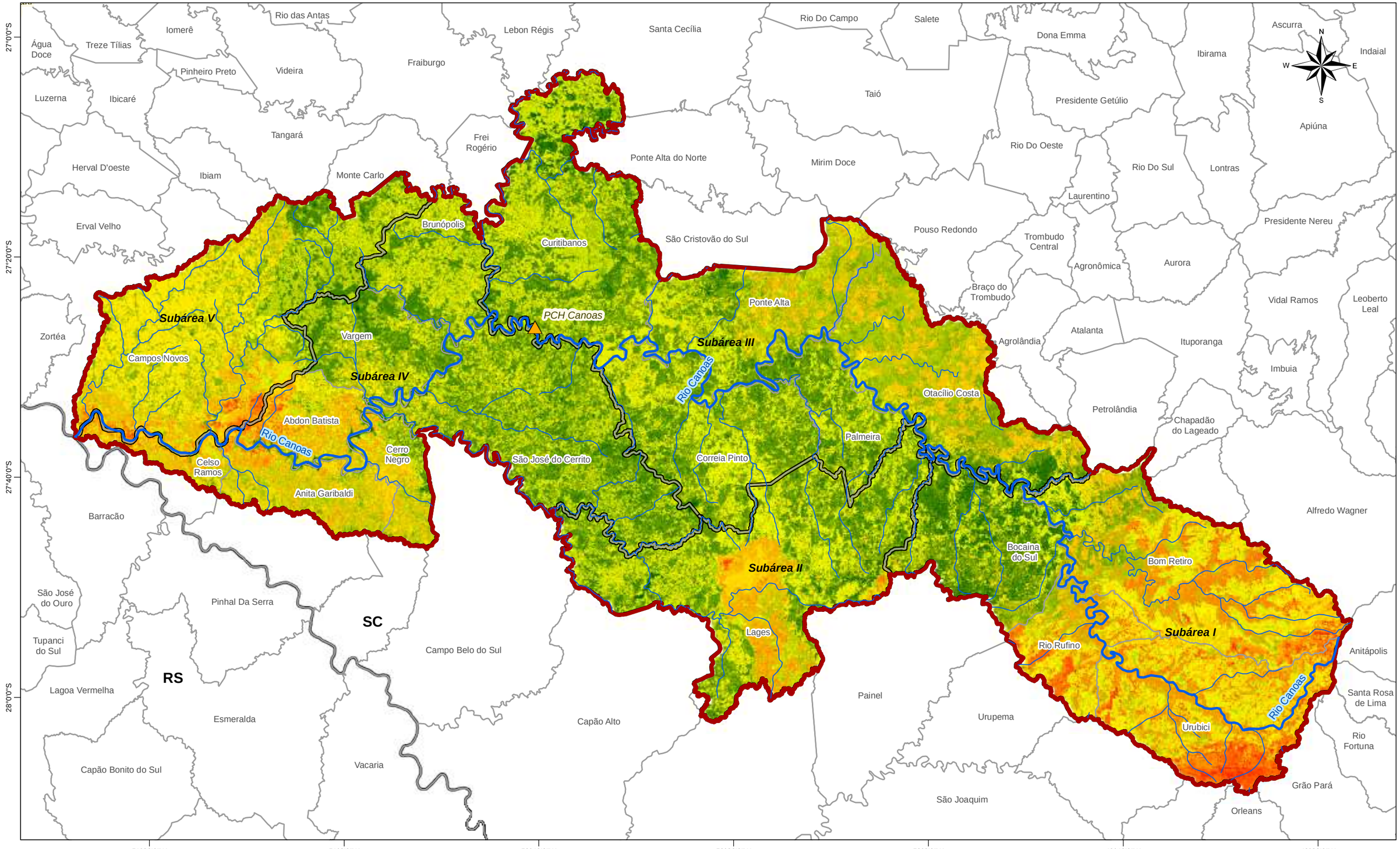
Variável	Peso	Fonte	Grau de Sensibilidade	Classes de Avaliação	Unidade
Unidades de Conservação (UC)	0,4	MMA (2021)	1	-	-
			2	Zona de Amortecimento de UC de Proteção Integral	
			3	UC de Uso Sustentável	
			4	UC de Proteção Integral	
Áreas Prioritárias para Conservação, Uso Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade Brasileira	0,3	MMA (2018)	1	-	-
			2	Alta	
			3	Muito Alta	
			4	Extremamente Alta	
Reserva da Biosfera da Mata Atlântica	0,2	MMA (2019)	1	-	-
			2	Zona de Transição	
			3	Zona de Amortecimento	
			4	Zona Núcleo	
Potencial Espeleológico	0,1	Cecav (2012)	1	Baixo	-
			2	Médio	
			3	-	
			4	Muito Alto	

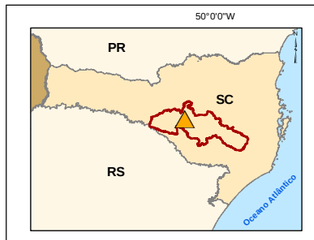
Nota: MMA - Ministério do Meio Ambiente; Cecav - Centro Nacional de Pesquisas e Conservação de Cavernas.

Frente ao exposto, constata-se que a maioria das variáveis que compõe os indicadores de sensibilidade referentes ao tema de integração **Meio Físico e Ecossistemas Terrestres** se manteve *estável* com relação à avaliação de sensibilidade do cenário atual. Assim, a variação da sensibilidade observada em algumas áreas no cenário de 2022 é devido, principalmente, à alteração das classes da variável **Uso e Ocupação do Solo**.

Neste cenário prospectivo, os mapas de ***Sensibilidade Ambiental à Erosão dos Solos*** e de ***Sensibilidade Ambiental dos Ecossistemas Terrestres*** foram integrados em um mapa único referente ao tema **Meio Físico e Ecossistemas Terrestres**, conforme espacialização demonstrada no Mapa 2.13.


27°0'0"S
27°20'0"S
27°40'0"S
28°0'0"S
51°20'0"W
51°0'0"W
50°40'0"W
50°20'0"W
50°0'0"W
49°40'0"W
49°20'0"W
N
S
W
E
Água Doce
Treze Tílias
Iomerê
Rio das Antas
Pinheiro Preto
Videira
Fraiburgo
Lebon Régis
Santa Cecília
Rio Do Campo
Salete
Dona Emma
Ibirama
Ascurra
Indaial
Luzerna
Ibicaré
Tangará
Frei Rogério
Taió
Presidente Getúlio
Apiúna
Herval D'oeste
Ibiam
Monte Carlo
Ponte Alta do Norte
Mirim Doce
Rio Do Oeste
Rio Do Sul
Lontras
Erval Velho
Brunópolis
Curitibanos
São Cristovão do Sul
Pouso Redondo
Laurentino
Trombudo Central
Agronômica
Aurora
Presidente Nereu
Braço do Trombudo
Vidal Ramos
Leoberto Leal
Zortéa
Subárea V
Vargem
PCH Canoas
Ponte Alta
Atalanta
Agrolândia
Ituporanga
Campos Novos
Subárea IV
Subárea III
Rio Canoas
Imbuia
Otacílio Costa
Petrolândia
Chapadão do Lageado
Abdon Batista
Rio Canoas
Cerro Negro
São José do Cerrito
Correia Pinto
Palmeira
Celso Ramos
Barracão
Anita Garibaldi
Alfredo Wagner
Bocaina do Sul
Bom Retiro
Subárea II
São José do Ouro
Pinhal Da Serra
SC
Subárea I
Rio Rufino
Tupanci do Sul
Campo Belo do Sul
Anitápolis
Lages
RS
Lagoa Vermelha
Painel
Santa Rosa de Lima
Esmeralda
Capão Alto
Urupema
Urubici
Rio Canoas
Rio Fortuna
Capão Bonito do Sul
Vacaria
Grão Pará
São Joaquim
Orleans
PR
SC
RS
Oceano Atlântico
Legenda
PCH Canoas
Hidrografia principal
Limite da área de estudo
Limite de subáreas
Limite municipal
Limite estadual
Grau de sensibilidade
Maior
Menor
Escala:
0 6 12 18 km
1:600.000
Fonte:
ANA, 2006 (hidrografia), IBGE, 2019 (limites territoriais).
Coordenada:
Sistema de Coordenadas Geográficas.
Projeção Datum SIRGAS 2000 - 22S.
Statkraft
azurit
Projeto:
AVALIAÇÃO INTEGRADA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CANOAS
Título:
INDICADOR DE SENSIBILIDADE AMBIENTAL DOS ECOSSSITEMAS TERRESTRES PARA O CENÁRIO DE 2022
Verificação:
Joana Cruz
Geoprocessamento:
Azurit Engenharia
Data:
Dezembro/2021
Mapa:
2.12
Fl.:
-





Legenda

- PCH Canoas
- Hidrografia principal
- Limite da área de estudo
- Limite de subáreas
- Limite municipal
- Limite estadual

Grau de sensibilidade

- Maior
- Menor

Escala:

0 6 12 18 km

1:600.000

Fonte:
ANA, 2006 (hidrografia) e IBGE, 2019 (limites territoriais)

Coordenada:
Sistema de Coordenadas Geográficas.
Projeção *Datum* SIRGAS 2000 - 22S.

Statkraft | azurit

Projeto: AVALIAÇÃO INTEGRADA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CANOAS

Título: INDICADOR INTEGRADO DE MEIO FÍSICO E ECOSSISTEMAS TERRESTRES PARA O CENÁRIO DE 2022

Verificação:	Geoprocessamento:	
Joana Cruz	Azurit Engenharia	
Data: Dezembro/2021	**Mapa:** 2.13	**Fl.:** -

A análise do resultado espacial do tema de integração **Meio Físico e Ecossistemas Terrestres**, espacializado no Mapa 2.13, aponta as considerações tratadas a seguir.

- Subárea I

Na **Subárea I**, a sensibilidade ambiental varia de maior a menor. De modo geral, as modificações observadas neste cenário, como já mencionado, decorrem de alterações no uso e ocupação do solo.

A menor sensibilidade notada para a subárea em questão abrange sua porção oeste, no munícipio de Bocaina do Sul. Embora a tendência de uso e ocupação do solo seja o aumento das áreas de agricultura e pastagem, esta área tende a se manter com menor sensibilidade, sobretudo pela maior relevância atribuída ao ***Indicador de Sensibilidade Ambiental dos Ecossistemas Terrestres***, que recebeu o peso 0,6 na composição do tema-síntese em tela.

As parcelas centrais da **Subárea I** se apresentam com sensibilidade média devido, especialmente, à ausência de UCs e às menores declividades observadas nas proximidades das linhas de drenagem. Nesta porção, não são esperadas muitas modificações quanto ao uso e ocupação do solo, contemplando, apenas, leve redução da vegetação nativa e aumento de áreas destinadas à agricultura e pastagem ou que apresentam solo exposto.

Em sua porção nordeste e sul, especificamente nos munícipios de Bom Retiro, Urubici e Rio Rufino, estão localizadas as áreas mais sensíveis da **Subárea I**. Para essas regiões, nota-se, novamente, a forte influência das variáveis constituintes do ***Indicador de Sensibilidade Ambiental dos Ecossistemas Terrestres***. Em razão da presença de unidades de conservação (UCs de Proteção Integral e Uso Sustentável), áreas Núcleo e de Transição da RBMA e Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade, essa porção da área de estudo é tida como de maior sensibilidade.

- Subárea II

A **Subárea II**, composta apenas pelo município de Lages, apresenta menor sensibilidade em suas regiões nordeste e oeste. Essa sensibilidade ocorre, especialmente, devido à presença de vegetação nativa e silvicultura, além da ausência de UCs, áreas Núcleo e de Transição da RBMA e Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade, os quais conferiram menor sensibilidade ao ***Indicador de Sensibilidade Ambiental dos Ecossistemas Terrestres***.

A maior sensibilidade foi notada na porção central da **Subárea II**, sendo este resultado justificado pela associação das variáveis de uso e ocupação do solo, sobretudo as classes “Área Urbanizada”, “Agricultura” e “Pastagem”; presença de UC de Proteção Integral e áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade.

Nas demais áreas da **Subárea II**, a sensibilidade variou de baixa a intermediária, sendo influenciada pelo uso e ocupação do solo, que, apesar de apresentar tendência de ampliação de áreas correspondentes à agricultura e à pastagem, não se sobrepõe aos Espaços Territoriais Especialmente Protegidos (ETEPs) presentes na área de estudo.

- Subárea III

Na **Subárea III**, a região de menor sensibilidade identificada está localizada na porção oeste, no município de Curitibanos. Embora tenha sido registrada forte tendência de modificação do uso e ocupação do solo, sendo marcado pelo aumento de áreas de solo exposto, o resultado observado é fruto das menores sensibilidades notadas, principalmente, para o ***Indicador de Sensibilidade Ambiental dos Ecossistemas Terrestres***.

Além disso, foi verificada sensibilidade intermediária na porção nordeste do munícipio de Ponte Alta, se estendendo por grande parte do munícipio de Otacílio Costa. Nesses casos, a sensibilidade observada está relacionada, principalmente, à presença de zonas da RBMA; à alteração de uso e ocupação do solo e à maior declividade do terreno na região.

Por fim, a região de maior sensibilidade identificada na **Subárea III** contempla pequenas manchas localizadas na porção centro-norte do munícipio de Ponte Alta, sendo esta sensibilidade justificada pela presença da zona de amortecimento e de transição da RBMA e associada às modificações em relação ao uso e ocupação dos solos previstas para este cenário, que indicam aumento de áreas agricultáveis e destinadas à silvicultura.

- Subárea IV

Na **Subárea IV**, as menores sensibilidades verificadas estão localizadas na porção norte do munícipio de Vargem e na porção sudeste de São José do Cerrito. Apesar da intensificação da silvicultura no cenário de 2022, destaca-se que essa classe de uso e ocupação do solo apresenta menor grau de sensibilidade (grau 2) se comparada à classe substituída por ela (Solo Exposto), cujo grau de sensibilidade é 4. Ainda, a ausência de ETEPs nessa subárea, determinantes na composição ***do Indicador de Sensibilidade Ambiental dos Ecossistemas Terrestres***, também contribuiu para redução de sensibilidade no cenário de 2022.

As médias sensibilidades foram observadas nos municípios de Celso Ramos, Anita Garibaldi, Cerro Negro e parte do município de Abdon Batista. Tal sensibilidade pode ser justificada pelas maiores declividades e presença intensa de agricultura, pastagem e solo exposto, os quais sobrepostos às áreas sem ETEPs garantem as médias sensibilidades.

Já as maiores sensibilidades ocorrem na porção centro-sul do munícipio de Abdon Batista. Este resultado é fruto da associação entre a área núcleo da RBMA; da zona de amortecimento do PE Rio Canoas; da ocorrência de solos mais jovens (Neossolos e Gleissolos) e de declividades mais acentuadas.

- Subárea V

Na **Subárea V**, as áreas de menor sensibilidade localizam-se na porção norte, divisa com os munícipios de Vargem e Brunópolis. Tal fato se deve, sobretudo, à ausência de Áreas Prioritárias para Conservação e outras áreas protegidas. Nota-se, portanto, forte influência do ***Indicador de Sensibilidade Ambiental dos Ecossistemas Terrestres.***

Por outro lado, a região central da referida subárea denota sensibilidade intermediária, sendo justificada, novamente, pela ausência de áreas prioritárias para conservação e outras áreas protegidas e à presença de solos menos suscetíveis à erosão.

Por fim, a região que compreende as porções sul e sudeste da **Subárea V** corresponde àquela de maior sensibilidade. Tal sensibilidade pode ser explicada, principalmente, pela presença do PE Rio Canoas, da Zona Núcleo e Zona de Amortecimento da RBMA e declividades mais acentuadas.

2.2.3.3 Meio Socioeconômico

O tema de integração **Meio Socioeconômico** foi compilado mediante análise da ***Sensibilidade Ambiental aos Conflitos do Uso do Solo***, ***Sensibilidade Ambiental das Condições de Vida, Sensibilidade Ambiental de Pressão Populacional*** e ***Sensibilidade Ambiental ao Comprometimento das Atividades Econômicas***, conforme apontado na Tabela 2.20.

A análise da ***Sensibilidade Ambiental aos Conflitos do Uso do Solo*** foi tratada sob a óptica das variáveis **Unidades de Conservação**, **Organização Territorial**, **Uso e Ocupação do Solo**, **Processos de Direito Minerário** e **Potencial Espeleológico**.

Das supramencionadas variáveis, **Unidades de Conservação**, **Organização Territorial** e **Potencial Espeleológico** foram consideradas *estáveis* e, neste caso, as classes de avaliação e os graus de sensibilidade mantiveram-se como aqueles definidos no cenário atual, não sendo aqui necessário apresentá-las em mapas. Em especial, as variáveis **Unidades de Conservação** e **Organização Territorial** receberam essa classificação para o horizonte de 2022 dada a curtíssima distância temporal entre os cenários atual e de curto prazo, não sendo possível, nesse caso, traçar projeções factuais. Já a variável **Potencial Espeleológico** foi definida como *estável* por efeito da classificação pautada na litologia, feita por Piló e Auler (2011 *apud* JANSEN, 2012), sendo esta característica imutável na escala temporal de análise.

Paralelamente, a variável **Uso e Ocupação do Solo** foi adequada em razão das mudanças nos limites das classes de uso e ocupação do solo, conforme tratado no item 2.1.11 (*Uso e Ocupação do Solo).* Conforme Mapa 2.14, mantiveram-se os graus de sensibilidade do cenário atual, com modificação apenas nos polígonos que as define.

Finalmente, a variável **Processos de Direito Minerário** foi classificada como modificável, já que se trata de um tema dinâmico. Objetivando criar o cenário tendencial de 2022 para esta variável, consideraram-se os prazos estipulados em Brasil (2018) para cada uma das fases pormenorizadas no **Volume III – Avaliação Ambiental Distribuída** desta **AIBH**, estando estes apresentados na Tabela 2.26.

Tabela 2.26 - Prazos das fases dos processos de direito minerário junto à Agência Nacional de Mineração.

Regime	Fase	Prazo
Autorização	Requerimento de Autorização de Pesquisa	"[...] **60 dias** contados da data de publicação da intimação no DOU, admitida aprorrogação do prazo, a critério da ANM [...]" (Brasil, 2018, Art. 18, §1°, grifo nosso).
	Autorização de Pesquisa	"O prazo de validade da autorização de pesquisa **não será inferior a um (1) ano, nem superior a três (3) anos**, a critério da ANM [...]" (BRASIL, 2018, Art. 21, inciso I, grifo nosso).
Concessão	Requerimento de Lavra	"Aprovado o relatório final de pesquisa, o títular terá **um (1) ano** para requerer a concessão de lavra e, neste prazo, poderá negociar o seu direito minerário" (BRASIL, 2018, Art. 28, grifo nosso). "A ANM poderá prorrogar o prazo referido no Art. 28, **por igual período**, por meio de requerimento justificado do titular [...]" (BRASIL, 2018, Art. 28, §1°, grifo nosso). "O requerente terá **60 dias** para o cumprimento de exigências com vistas à melhor instrução do requerimento de concessão de lavra e para comprovar o ingresso, no órgão competente, da solicitação com vistas ao licenciamento ambiental" (BRASIL, 2018, Art. 31, grifo nosso). "O prazo de que trata o Art. 31 poderá ser prorrogado **uma vez por até igual período**" (BRASIL, 2018, Art. 31, §1°, grifo nosso).
	Concessão de Lavra	Até a exaustão da jazida
Permissão de Lavra Garimpeira	Requerimento de Lavra Garimpeira	-
	Permissão de Lavra Garimpeira	"A permissão vigorará por **até 5 (cinco) anos**, podendo, a critério do Departamento Nacional de Produção Mineral - DNPM, ser sucessivamente renovada" (BRASIL, 1989, Art. 5, Inciso I, grifo nosso)
Regime de Licenciamento	Requerimento de Licenciamento	"O licenciamento depende da obtenção, pelo interessado, de licença específica, expedida pela autoridade administrativa local, no município de situação da jazida, e da efetivação do competente registro no Ministério de Minas e Energia, mediante requerimento cujo processamento será disciplinado em portaria do Diretor-Geral desse órgão, a ser expedida no prazo de **60 (sessenta) dias** da publicação desta Lei" (BRASIL, 1978, Art. 3, grifo nosso)
	Licenciamento	"A autorização valerá por **3 (três) anos** podendo ser renovada por mais tempo, a critério do D.N.P.M. e considerando a região da pesquisa e tipo do minério pesquisado [...]" (BRASIL, 1978, Art. 22, grifo nosso)

Nota: DOU - Diário Oficial da União; ANM – Agência Nacional de Mineração; DNPM[1] – Departamento Nacional de Produção Mineral.

Fonte: elaborada a partir de Brasil (2018).

1 O Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) foi extinto sob força da Lei Federal n° 13.575, de 26 de dezembro de 2017 (BRASIL, 2017) e criada a Agência Nacional de Mineração (ANM).

Assim sendo, presumiu-se que os 488 processos expedidos de direito minerário na área de estudo, observados os prazos expostos na Tabela 2.26 e no Mapa 2.15, se enquadrarão, no cenário tendencial de curto prazo (ano de 2022), nas fases listadas a seguir.

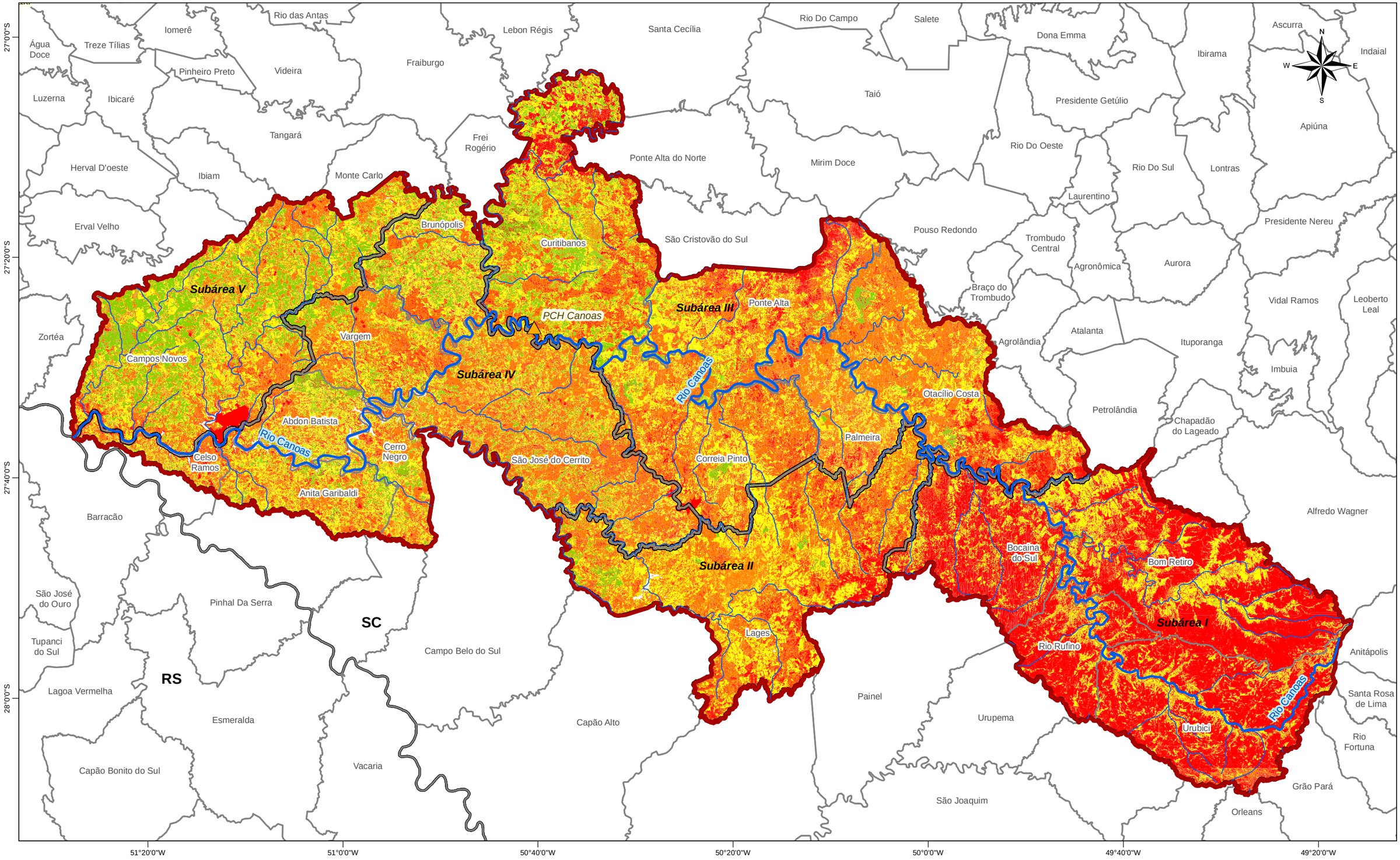
- Requerimento de Pesquisa será convertido em Autorização de Pesquisa.
- Autorização de Pesquisa permanecerá Autorização de Pesquisa.
- Requerimento de Lavra será convertido em Concessão de Lavra.
- Concessão de Lavra permanecerá Concessão de Lavra.
- Requerimento de Lavra Garimpeira será convertido em Permissão de Lavra Garimpeira.
- Permissão de Lavra Garimpeira permanecerá Permissão de Lavra Garimpeira.
- Requerimento de Licenciamento será convertido em Licenciamento.
- Licenciamento permanecerá Licenciamento.
- Requerimento de Registro de Extração será convertido em Registro de Extração.
- Disponibilidade permanecerá em Disponibilidade.

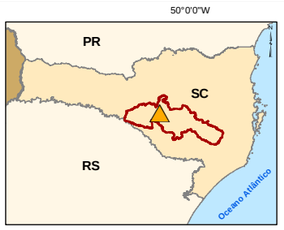
Resumidamente, as variáveis, pesos, graus e classes de avaliação do ***Indicador de Sensibilidade Ambiental aos Conflitos do Uso do Solo*** para o cenário de curto prazo (ano de 2022) encontram-se detalhados na Tabela 2.27.

Tabela 2.27 – Variáveis, pesos, graus e classes de avaliação do Indicador de Sensibilidade Ambiental aos Conflitos do Uso do Solo para o cenário de 2022.

Variável	Peso	Fonte	Grau de Sensibilidade	Classes de Avaliação	Unidade
Unidades de Conservação	0,3	MMA (2021)	1	-	-
			2	Zona de Amortecimento de UC de Proteção Integral	
			3	UC de Uso Sustentável	
			4	UC de Proteção Integral	
Organização Territorial	0,3	IBGE (2019b)	1	Área rural	-
			2	Área urbana com baixa densidade de edificações	
			3	Área urbana com alta densidade de edificações	
			4	Território ocupado por população tradicional	
Uso e Ocupação do Solo	0,2	Azurit (2021)	1	Solo exposto	-
			2	Agricultura e Pastagem	
			3	Silvicultura e Área urbanizada	
			4	Vegetação nativa	
Processos de Direito Minerário	0,1	ANM (2020); Brasil (2018)	1	Disponibilidade	-
			2	Autorização de pesquisa	
			3	Requerimento de Lavra	
			4	Concessão de lavra, Registro de extração e Licenciamento	
Potencial Espeleológico	0,1	Cecav (2012); Piló e Auler (2011 apud JANSEN, 2012)	1	Baixo	-
			2	Médio	
			3	-	
			4	Muito Alto	

Nota: MMA - Ministério do Meio Ambiente; IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; ANM - Agência Nacional de Mineração; Cecav - Centro Nacional de Pesquisas e Conservação de Cavernas.





Legenda

- PCH Canoas
- Hidrografia principal
- Limite da área de estudo
- Limite de subáreas
- Limite municipal
- Limite estadual

Classes

- Vegetação Nativa (grau 4)
- Silvicultura e Área Urbanizada (grau 3)
- Agricultura e Pastagem (grau 2)
- Solo Exposto (grau 1)

Escala:

0 6 12 18 km

1:600.000

Fonte:
ANA, 2006/2017 (hidrografia), IBGE, 2019 (limites territoriais) e USGS, 2021/Copernicus, 2021 (imagem Sentinel - uso e ocupação).

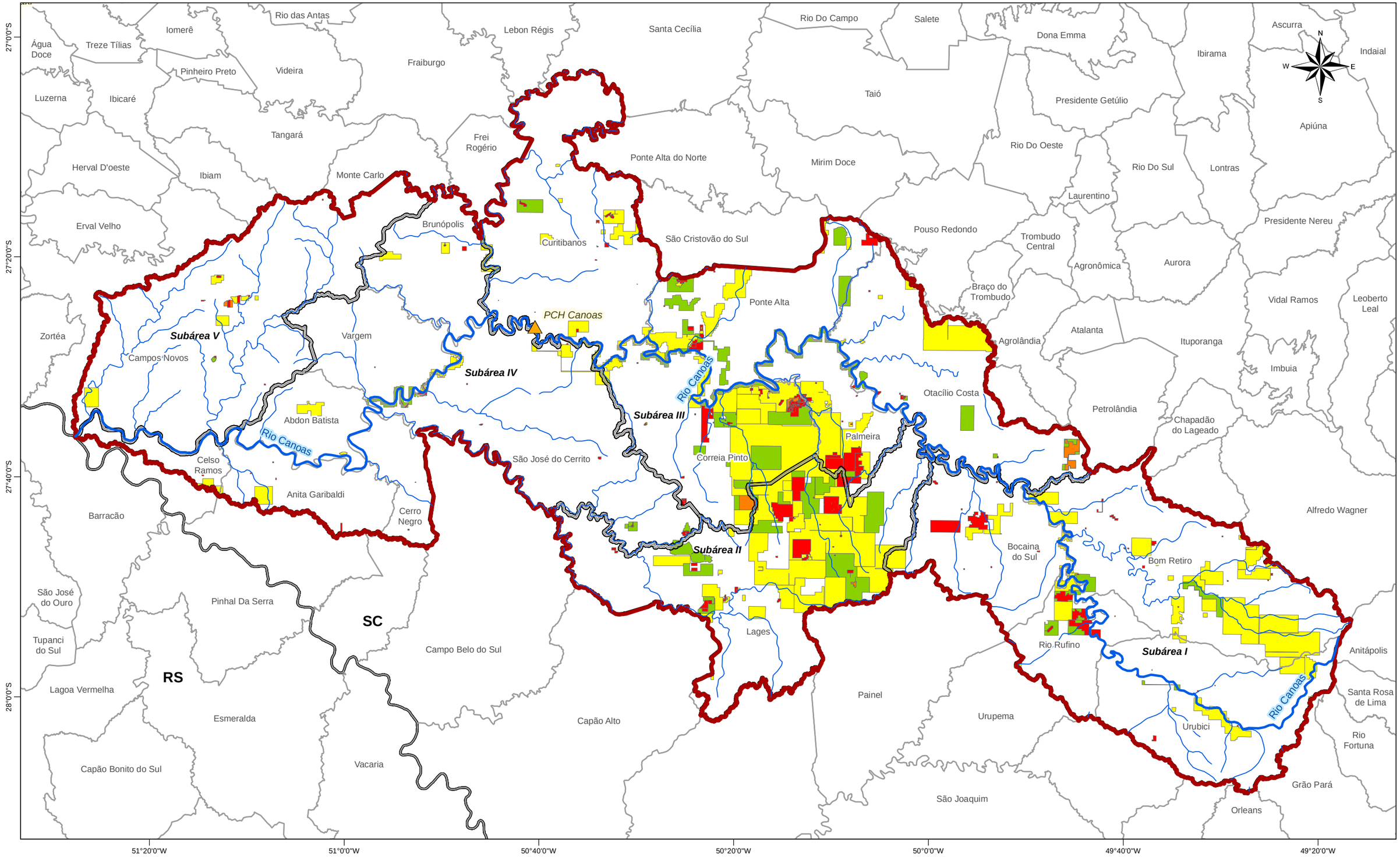
Coordenada:
Sistema de Coordenadas Geográficas.
Projeção *Datum* SIRGAS 2000 - 22S.

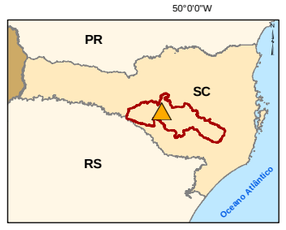
Statkraft | azurit

Projeto:
AVALIAÇÃO INTEGRADA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CANOAS

Título:
VARIÁVEL USO E OCUPAÇÃO DO SOLO PARA O CENÁRIO DE 2022

Verificação:	Geoprocessamento:	
Joana Cruz	Azurit Engenharia	
Data: Dezembro/2021	**Mapa:** 2.14	**Fl.:** -





Legenda

- PCH Canoas
- Hidrografia principal
- Limite da área de estudo
- Limite de subáreas
- Limite municipal
- Limite estadual

Fase do processo

- Concessão de lavra, registro de extração e licenciamento (grau 4)
- Requerimento de lavra (grau 3)
- Autorização de pesquisa (grau 2)
- Disponibilidade (grau 1)

Escala:

0 6 12 18 km

1:600.000

Fonte:
ANA, 2006 (hidrografia), IBGE, 2019 (limites territoriais) e ANM, 2021 (processos minerários)

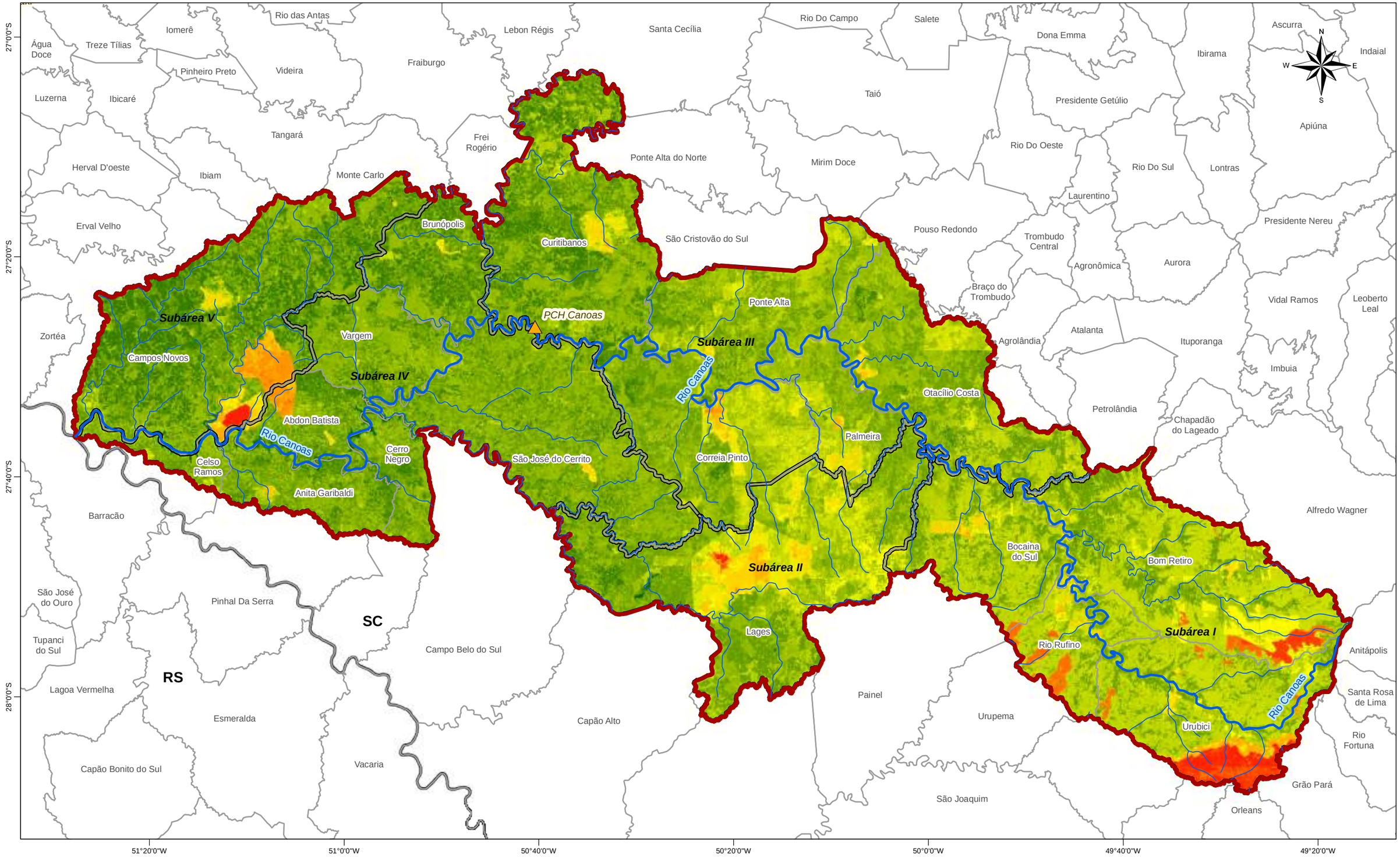
Coordenada:
Sistema de Coordenadas Geográficas.
Projeção *Datum* SIRGAS 2000 - 22S.

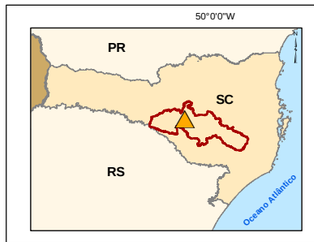
Statkraft | azurit

Projeto:
AVALIAÇÃO INTEGRADA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CANOAS

Título: VARIÁVEL PROCESSOS DE DIREITO MINERÁRIO PARA O CENÁRIO DE 2022

Verificação:	Geoprocessamento:	
Joana Cruz	Azurit Engenharia	
Data: Dezembro/2021	**Mapa:** 2.15	**Fl.:** -





Legenda

- PCH Canoas
- Hidrografia principal
- Limite da área de estudo
- Limite de subáreas
- Limite municipal
- Limite estadual

Grau de sensiblidade

Maior

Menor

Escala:

0 6 12 18 km

1:600.000

Fonte:
ANA, 2006 (hidrografia) e IBGE, 2019 (limites territoriais)

Coordenada:
Sistema de Coordenadas Geográficas.
Projeção *Datum* SIRGAS 2000 - 22S.

Statkraft | azurit

Projeto:
AVALIAÇÃO INTEGRADA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CANOAS

Título: INDICADOR DE SENSIBILIDADE AMBIENTAL AOS CONFLITOS DO USO DO SOLO PARA O CENÁRIO DE 2022

Verificação:	Geoprocessamento:	
Joana Cruz	Azurit Engenharia	
Data: Dezembro/2021	**Mapa:** 2.16	**Fl.:** -

Na sequência, a ***Sensibilidade Ambiental das Condições de Vida*** foi tratada sob o viés das variáveis **IDHM**, **Índice de Gini**, **Renda *Per Capita***, **Pobreza** e **Taxa de Urbanização**, todas tidas como *modificáveis* e atreladas ao crescimento econômico regional.

Para cenarização dos parâmetros socioeconômicos, foram aplicadas as projeções pormenorizadas no item 2.1 (*Parâmetros Socioeconômicos*), as quais se valeram de métodos consagrados. Essas variáveis, para o cenário de curto prazo (ano de 2022), encontram-se espacializadas no Mapa 2.17, no Mapa 2.18, no Mapa 2.19, no Mapa 2.20 e no Mapa 2.21.

Especificamente para a variável **Renda *Per Capita,*** a classe de avaliação foi modificada em virtude da ampliação da renda *per capita* de alguns municípios, os quais apresentaram valores superiores a R$ 642,00 no cenário de 2022. Nesse sentido, a classe de avaliação de grau um (1) assumiu os seguintes grupos e faixas de renda *per capita*:

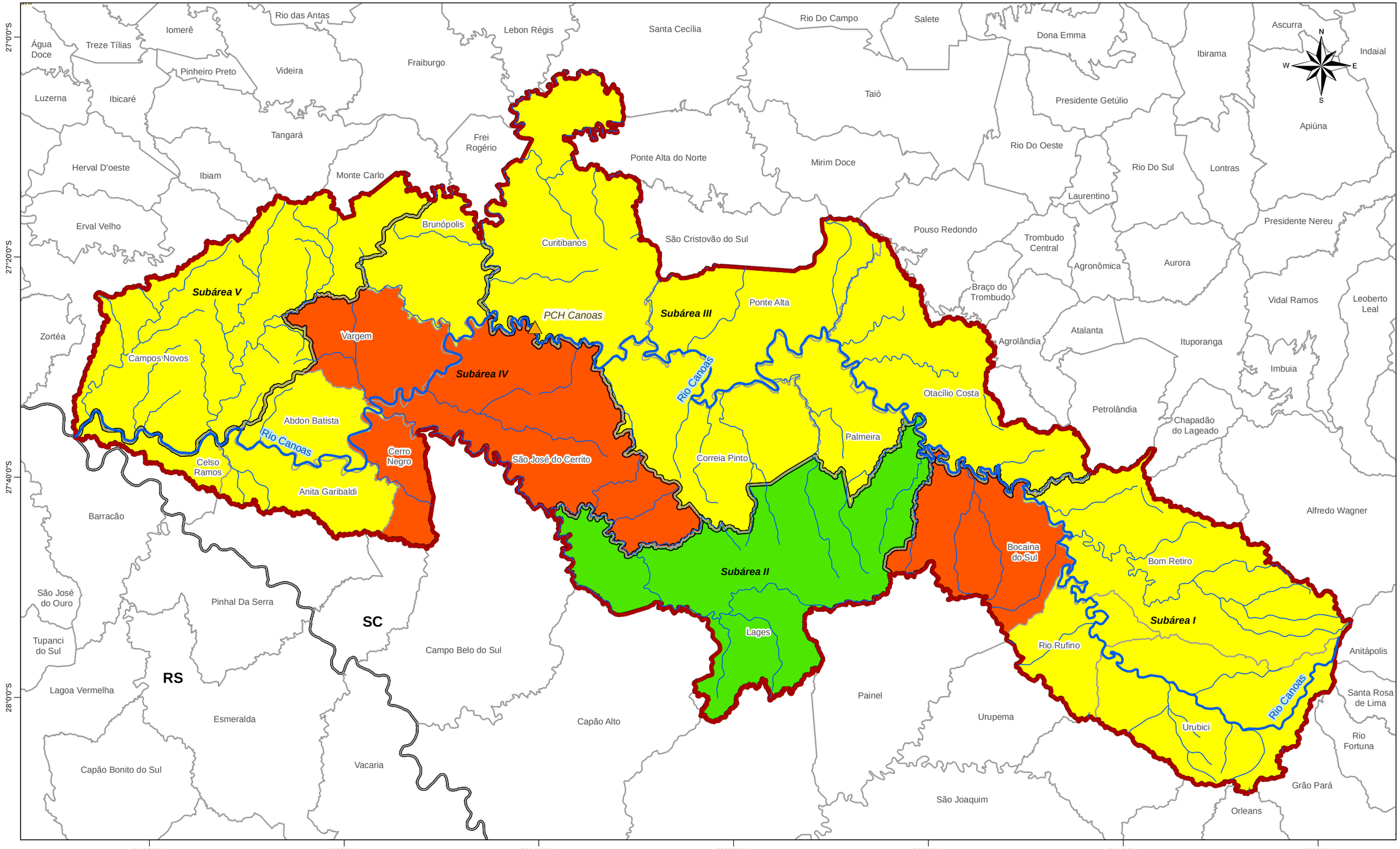
- R$ 641,00 a R$ 1.019,00: Alta Classe Média;
- R$ 1.020,00 a R$ 2.480,00: Baixa Classe Alta; e,
- Superior a R$ 2.480,00: Alta Classe Alta.

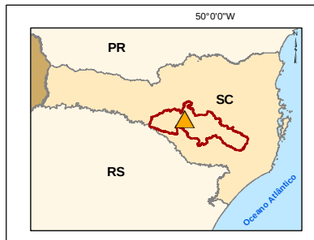
As variáveis, os pesos e os graus do ***Indicador de Sensibilidade Ambiental das Condições de Vida***, para o cenário 2022, mantiveram-se os mesmos em relação à avaliação de sensibilidade do cenário atual, estando resumidos na Tabela 2.28 e espacializados no Mapa 2.22.

Tabela 2.28 – Variáveis, pesos, graus e classes de avaliação do Indicador de Sensibilidade Ambiental das Condições de Vida para o cenário de 2022.

Variável	Peso	Fonte	Grau de Sensibilidade	Classes de Avaliação	Unidade
IDHM	0,2	Pnud *et al.* (2020)	1	0,800 a 1,000 (Muito Alto)	-
			2	0,700 a 0,799 (Alto)	
			3	0,600 a 0,699 (Médio)	
			4	0 a 0,599 (Muito Baixo e Baixo)	
Índice de Gini	0,2	Câmara (1949) *apud* Silva *et al*. (1992); Pnud *et al.* (2020)	1	0,101 a 0,250	-
			2	0,251 a 0,500	
			3	0,501 a 0,700	
			4	0,701 a 1,000	
Renda Per *Capita*	0,2	Kamakura e Mazzon (2013); Pnud *et al.* (2020)	1	> 642,00 (Alta Classe Média, Baixa Classe Alta e Alta Classe Alta)	R$
			2	442,00 a 641,00 (Média Classe Média)	
			3	292,00 a 441,00 (Baixa Classe Média)	
			4	até 291,00 (Vulnerável)	
Pobreza	0,2	Pnud *et al.* (2020)	1	< 10	%
			2	11 a 15	
			3	16 a 20	
			4	21 a 30	
Taxa de Urbanização	0,2	IBGE (2010); Ipea *et al.* (2001)	1	> 75	%
			2	51 a 75	
			3	25 a 50	
			4	< 25	

Nota: Pnud – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento; IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; Ipea – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada.





Legenda

- PCH Canoas
- Hidrografia principal
- Limite da área de estudo
- Limite municipal
- Limite de subáreas
- Limite estadual

IDHM

- 0,600 a 0,699 (grau 3)
- 0,700 a 0,799 (grau 2)
- 0,800 a 1,000 (grau 1)

Escala:

0 6 12 18 km

1:600.000

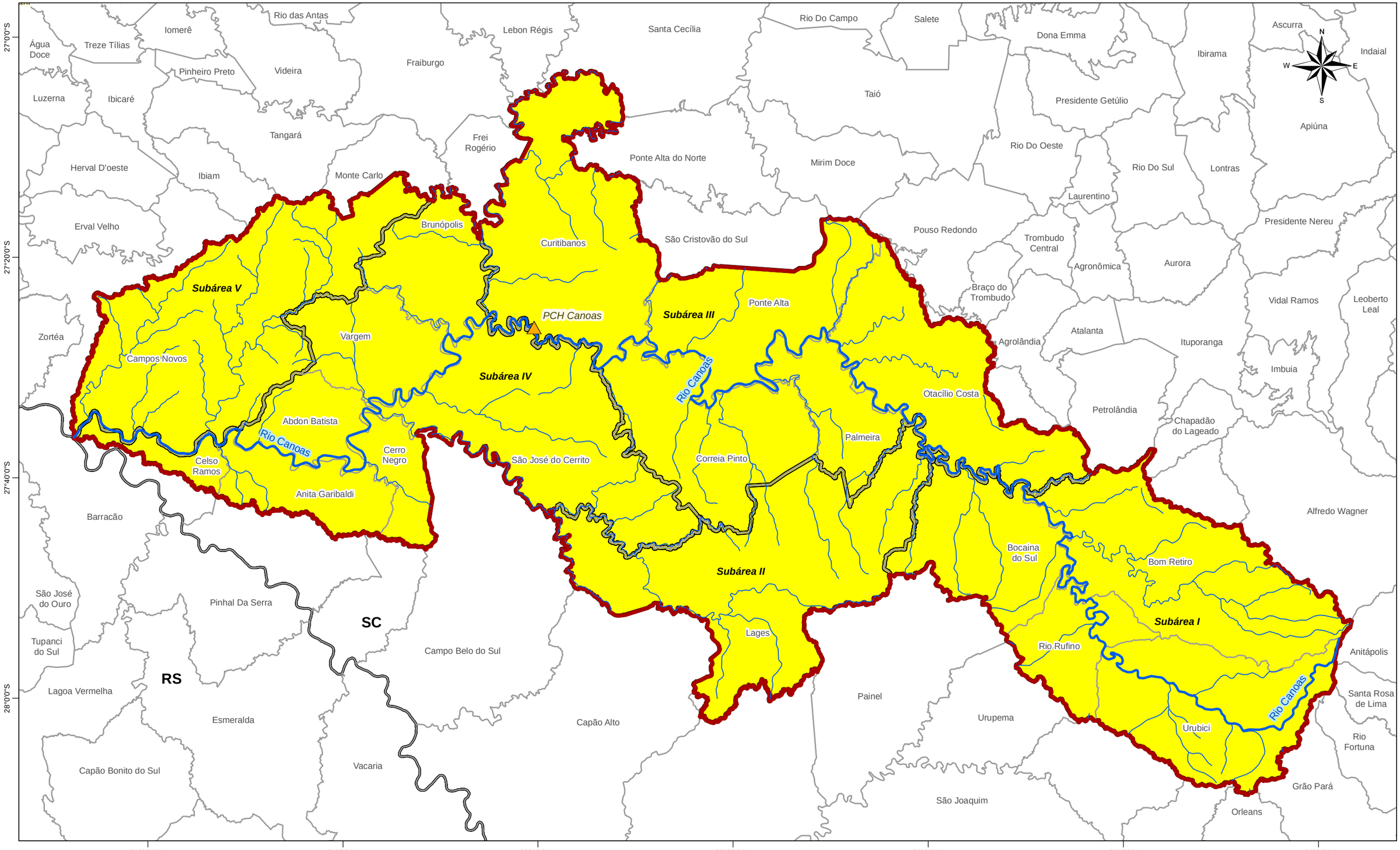
Fonte:
ANA, 2006 (hidrografia), IBGE, 2019 (limites territoriais) e PNUD, 2020 (IDHM).
Coordenada:
Sistema de Coordenadas Geográficas.
Projeção *Datum* SIRGAS 2000 - 22S.

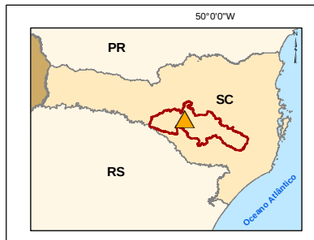
Statkraft | azurit

Projeto: AVALIAÇÃO INTEGRADA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CANOAS

Título: VARIÁVEL ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO MUNICIPAL (IDHM) PARA O CENÁRIO DE 2022

Verificação:	Geoprocessamento:	
Joana Cruz	Azurit Engenharia	
Data: Dezembro/2021	**Mapa:** 2.17	**Fl.:** -





Legenda

- PCH Canoas
- Hidrografia principal
- Limite da área de estudo
- Limite de subáreas
- Limite municipal
- Limite estadual

Gini

- 0,251 a 0,500 (grau 2)

Escala:

0 6 12 18 km

1:600.000

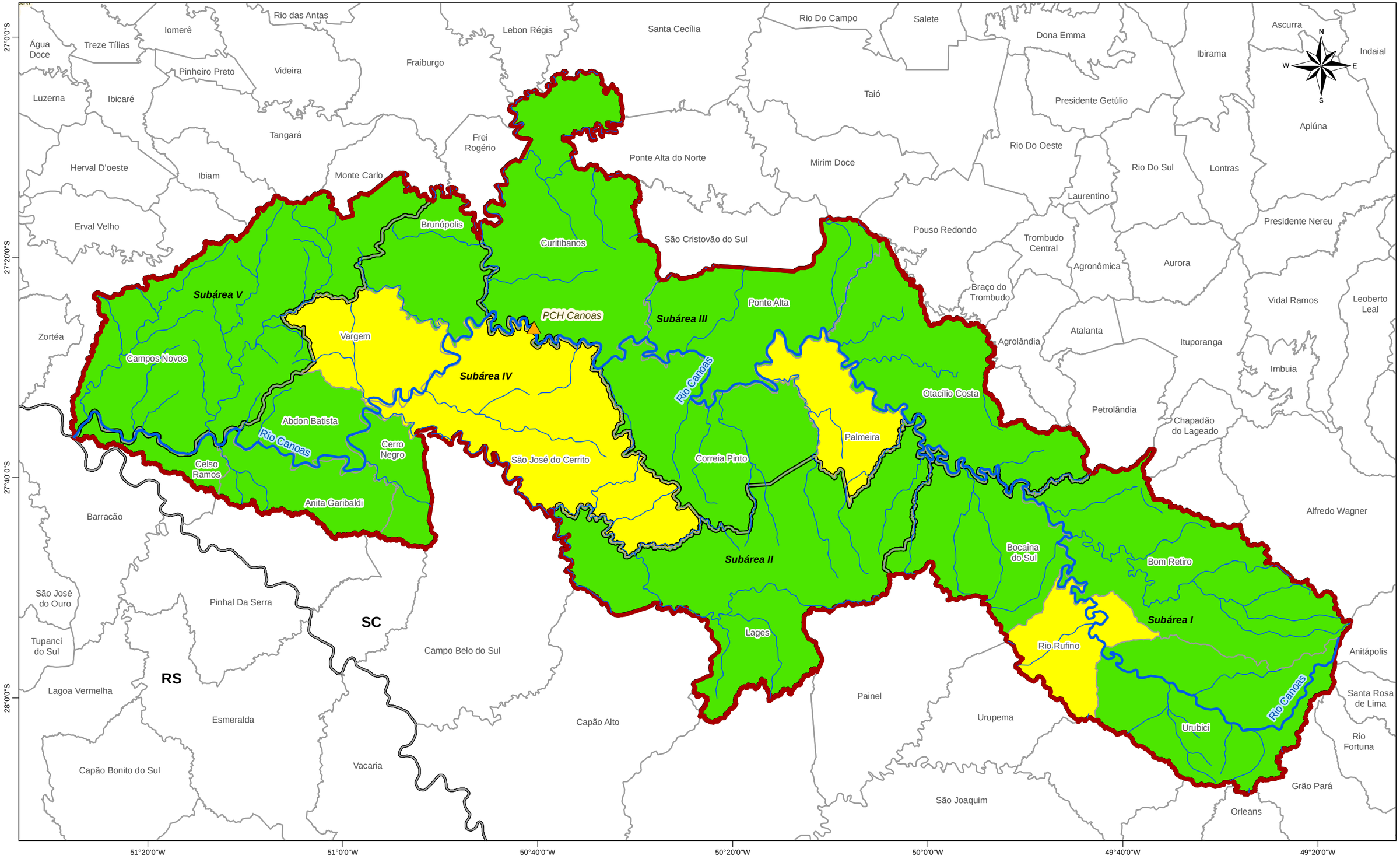
Fonte:
ANA, 2006 (hidrografia), IBGE, 2019 (limites territoriais) e PNUD *et al*, 2020 (Gini).
Coordenada:
Sistema de Coordenadas Geográficas.
Projeção *Datum* SIRGAS 2000 - 22S.

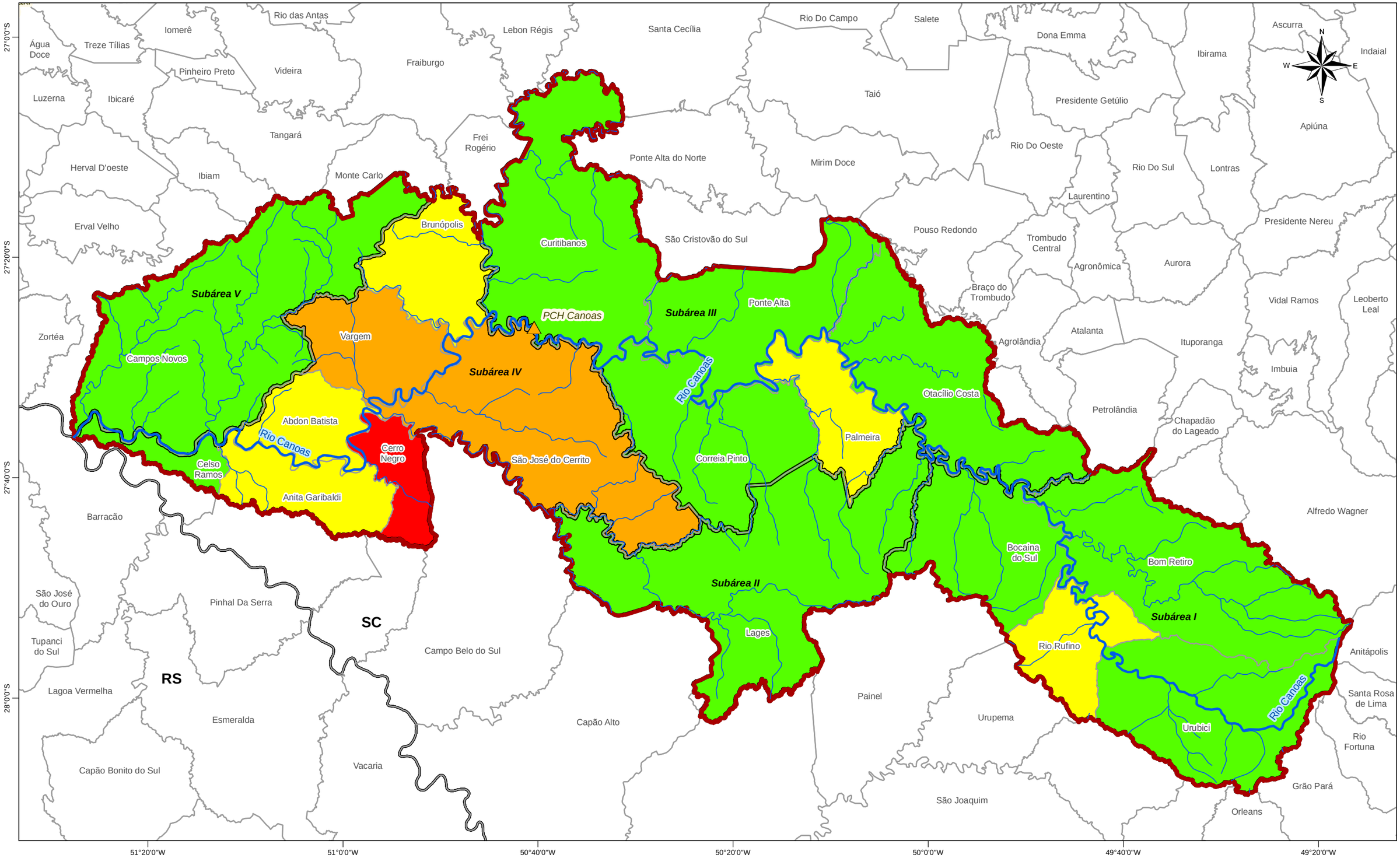
Statkraft | azurit

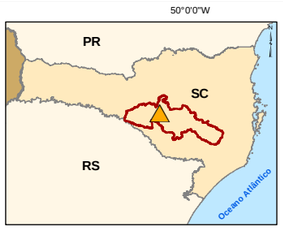
Projeto: AVALIAÇÃO INTEGRADA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CANOAS

Título: VARIÁVEL ÍNDICE DE GINI PARA O CENÁRIO DE 2022

Verificação:	Geoprocessamento:	
Joana Cruz	Azurit Engenharia	
Data: Dezembro/2021	**Mapa:** 2.18	**Fl.:** -


27°0'0"S
27°20'0"S
27°40'0"S
28°0'0"S
51°20'0"W
51°0'0"W
50°40'0"W
50°20'0"W
50°0'0"W
49°40'0"W
49°20'0"W
N
S
W
E
Rio das Antas
Iomerê
Água Doce
Treze Tílias
Pinheiro Preto
Videira
Lebon Régis
Santa Cecília
Fraiburgo
Rio Do Campo
Salete
Dona Emma
Ascurra
Indaial
Ibirama
Luzerna
Ibicaré
Tangará
Frei Rogério
Taió
Presidente Getúlio
Apiúna
Herval D'oeste
Ibiam
Monte Carlo
Ponte Alta do Norte
Mirim Doce
Rio Do Oeste
Rio Do Sul
Lontras
Laurentino
Erval Velho
Brunópolis
Curitibanos
São Cristovão do Sul
Pouso Redondo
Trombudo Central
Agronômica
Aurora
Presidente Nereu
Braço do Trombudo
Vidal Ramos
Leoberto Leal
Subárea V
PCH Canoas
Subárea III
Ponte Alta
Zortéa
Vargem
Atalanta
Agrolândia
Ituporanga
Campos Novos
Subárea IV
Rio Canoas
Imbuia
Otacílio Costa
Petrolândia
Abdon Batista
Rio Canoas
Cerro Negro
Palmeira
Chapadão do Lageado
Celso Ramos
São José do Cerrito
Correia Pinto
Anita Garibaldi
Barracão
Alfredo Wagner
Subárea II
Bocaina do Sul
Bom Retiro
São José do Ouro
Pinhal Da Serra
SC
Subárea I
Tupanci do Sul
Lages
Rio Rufino
Anitápolis
Campo Belo do Sul
RS
Lagoa Vermelha
Painel
Santa Rosa de Lima
Rio Canoas
Esmeralda
Capão Alto
Urupema
Urubici
Rio Fortuna
Capão Bonito do Sul
Vacaria
São Joaquim
Grão Pará
Orleans
50°0'0"W
PR
SC
RS
Oceano Atlântico
Legenda
PCH Canoas
Hidrografia principal
Limite da área de estudo
Limite de subáreas
Limite municipal
Limite estadual
Renda por município
Média Classe Média (grau 2)
Alta Classe Média, Baixa Classe Alta e Alta Classe Alta (grau 1)
Escala:
0 6 12 18 km
1:600.000
Fonte:
ANA, 2006 (hidrografia), IBGE, 2019 (limites territoriais) e PNUD, 2020 (renda).
Coordenada:
Sistema de Coordenadas Geográficas.
Projeção Datum SIRGAS 2000 - 22S.
Statkraft
azurit
Projeto:
AVALIAÇÃO INTEGRADA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CANOAS
Título:
VARIÁVEL RENDA PER CAPITA PARA O CENÁRIO DE 2022
Verificação:
Joana Cruz
Geoprocessamento:
Azurit Engenharia
Data:
Dezembro/2021
Mapa:
2.19
Fl.:
-





Legenda

- PCH Canoas
- Hidrografia principal
- Limite da área de estudo
- Limite de subáreas
- Limite municipal
- Limite estadual

% de pobres

- 21 a 30 (grau 4)
- 16 a 20 (grau 3)
- 11 a 15 (grau 2)
- 5 a 10 (grau 1)

Escala:

0 6 12 18 km

1:600.000

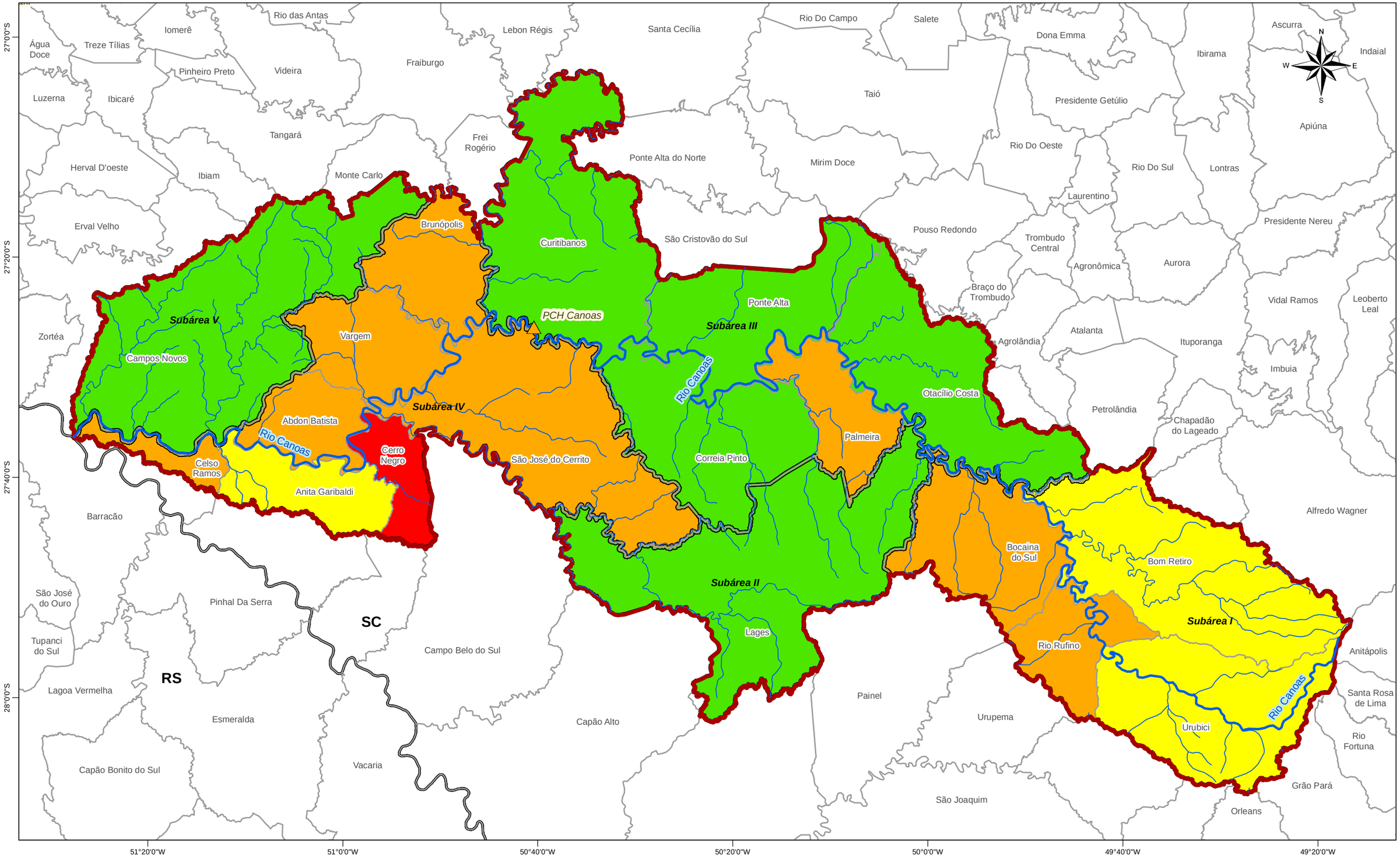
Fonte:
ANA, 2006 (hidrografia), IBGE, 2019 (limites territoriais) e PNUD, 2020 (renda).
Coordenada:
Sistema de Coordenadas Geográficas.
Projeção *Datum* SIRGAS 2000 - 22S.

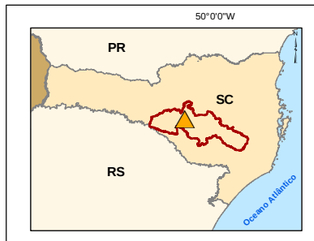
Statkraft | azurit

Projeto: AVALIAÇÃO INTEGRADA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CANOAS

Título: VARIÁVEL POBREZA PARA O CENÁRIO DE 2022

Verificação:	Geoprocessamento:	
Joana Cruz	Azurit Engenharia	
Data: Dezembro/2021	**Mapa:** 2.20	**Fl.:** -





Legenda

- PCH Canoas
- Hidrografia principal
- Limite da área de estudo
- Limite de subáreas
- Limite municipal
- Limite estadual

Urbanização (%)

- < 25 (grau 4)
- 25 - 50 (grau 3)
- 51 - 75 (grau 2)
- > 75 (grau 1)

Escala:

0 6 12 18 km

1:600.000

Fonte:
ANA, 2006 (hidrografia), IBGE, 2010/2019 (urbanização, limites).

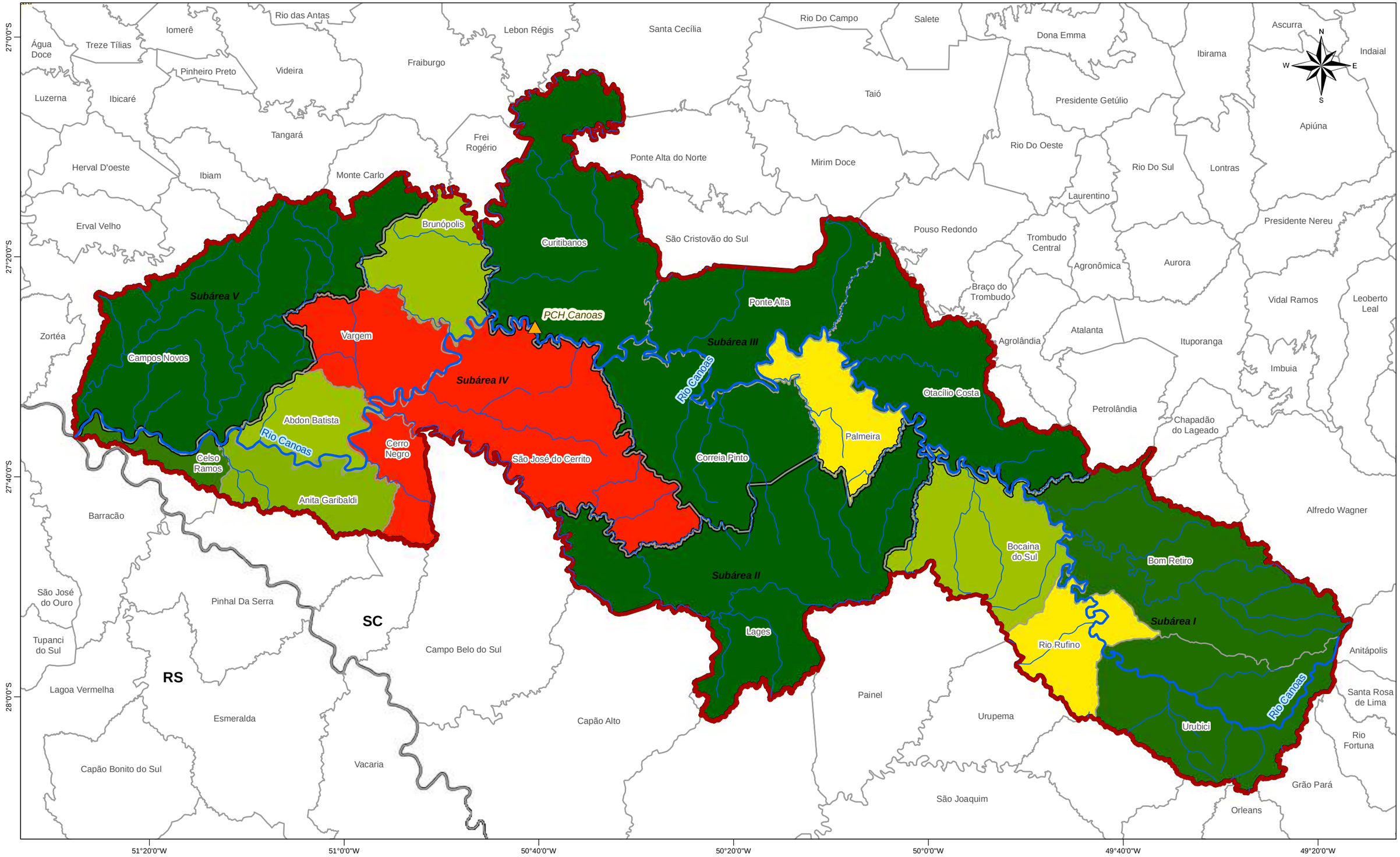
Coordenada:
Sistema de Coordenadas Geográficas.
Projeção *Datum* SIRGAS 2000 - 22S.

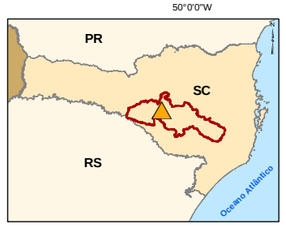
Statkraft | azurit

Projeto: AVALIAÇÃO INTEGRADA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CANOAS

Título: VARIÁVEL TAXA DE URBANIZAÇÃO PARA O CENÁRIO DE 2022

Verificação:	Geoprocessamento:	
Joana Cruz	Azurit Engenharia	
Data: Setembro/2021	**Mapa:** 2.21	**Fl.:** -





Legenda

- PCH Canoas
- Hidrografia principal
- Limite da área de estudo
- Limite de subáreas
- Limite municipal
- Limite estadual

Grau de sensiblidade

- Maior
- Menor

Escala:

0 6 12 18 km

1:600.000

Fonte:
ANA, 2006 (hidrografia), IBGE, 2019 (limites territoriais)

Coordenada:
Sistema de Coordenadas Geográficas.
Projeção *Datum* SIRGAS 2000 - 22S.

Statkraft | azurit

Projeto: AVALIAÇÃO INTEGRADA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CANOAS

Título: INDICADOR DE SENSIBILIDADE AMBIENTAL DAS CONDIÇÕES DE VIDA PARA O CENÁRIO DE 2022

Verificação:	Geoprocessamento:	
Joana Cruz	Azurit Engenharia	
Data: Dezembro/2021	**Mapa:** 2.22	**Fl.:** -

Dando continuidade, a ***Sensibilidade Ambiental de Pressão Populacional*** foi tratada sob o viés das variáveis **Densidade Demográfica**, **Núcleos Populacionais**, **Taxa de Urbanização, Dinâmica Populacional** e **Influência de Acessos**.

Das supracitadas variáveis, **Influência de Acessos** foi considerada *estável*. Neste caso, as classes de avaliação e os graus de sensibilidade mantiveram-se como aqueles definidos no cenário atual e apontados no **Volume III – Avaliação Ambiental Distribuída**. Os principais acessos identificados e tratados no **Volume I – Diagnóstico Socioambiental** são as rodovias federais e estaduais, além da linha férrea que liga Rio Grande do Sul a São Paulo. Nesse contexto, julgou-se improvável a ampliação dos acessos existentes e/ou criação de novas vias senão aquelas previstas para a implantação dos aproveitamentos.

Outra variável classificada como *estável* no cenário de curto prazo (ano de 2022) foi a **Núcleos Populacionais.** Assim como para a variável **Organização Territorial**, anteriormente mencionada, a variável **Núcleos Populacionais** recebeu tal classificação dada a curtíssima distância temporal entre os cenários atual e de curto prazo, não sendo possível, nesse caso, traçar projeções factuais para as suas classes de avaliação.

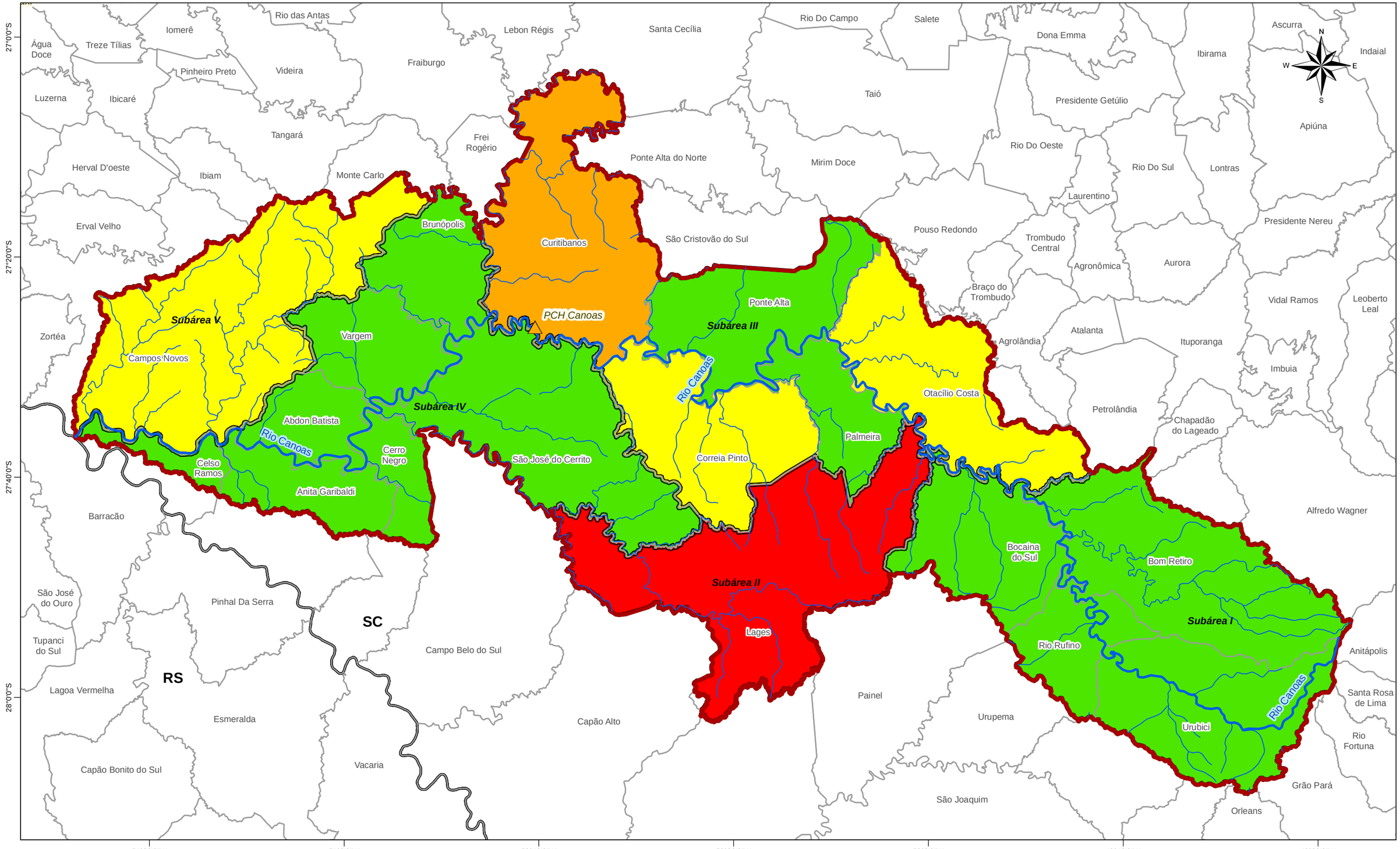
As variáveis **Densidade Demográfica**, **Dinâmica Populacional** e **Taxa de Urbanização** foram consideradas *modificáveis.* No caso das primeiras, estas foram alteradas em função da taxa de crescimento ou decrescimento da população total dos municípios, estando apresentadas no Mapa 2.23 e no Mapa 2.24. A última variável, retratada no Mapa 2.25, por sua vez, teve as suas classes de avaliação alteradas mediante as tendências de crescimento da população urbana. Todas as projeções encontram-se detalhadas no item 2.1 (*Parâmetros Socioeconômicos).*

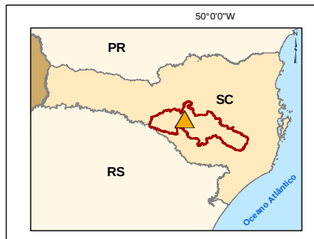
As variáveis, os pesos e os graus do ***Indicador de Sensibilidade Ambiental de Pressão Populacional*** foram atualizados para o cenário de 2022, como apontado no Mapa 2.26. Mantiveram-se, como exposto na Tabela 2.29, os mesmos parâmetros de avaliação de sensibilidade do cenário atual, sendo necessária a incorporação dos valores extrapolados temporalmente ao banco de dados das variáveis *modificáveis*.

Tabela 2.29 – Variáveis, pesos, graus e classes de avaliação do Indicador de Sensibilidade Ambiental de Pressão Populacional para o cenário de 2022.

Variável	Peso	Fonte	Grau de Sensibilidade	Classes de Avaliação	Unidade
Densidade Demográfica	0,3	IBGE (2010)	1	5 a 15	hab/km²
			2	15,1 a 30	
			3	30,1 a 50	
			4	> 50	
Núcleos Populacionais	0,2	IBGE (2019b)	1	Núcleo populacional tradicional	-
			2	Assentamentos	
			3	Áreas urbanas de baixa densidade de edificações	
			4	Áreas urbanas de alta densidade de edificações	
Taxa de Urbanização	0,2	IBGE (2010); Ipea *et al.* (2001)	1	< 25	%
			2	25 a 50	
			3	51 a 75	
			4	> 75	
Dinâmica Populacional	0,2	IBGE (2010); Datasus (2020)	1	< -1	% ao ano
			2	-1 a 0	
			3	0 a 1	
			4	> 1	
Influência de Acessos	0,1	Azurit (2010)	1	-	-
			2	Entorno das balsas (*buffer* 2km)	
			3	Entorno de rodovias estaduais (*buffer* 0,5km)	
			4	Entorno de rodovias federais e ferrovia (*buffer* 1km)	

Nota: IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; Ipea – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada; Datasus: Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde do Brasil.





Legenda

- PCH Canoas
- Hidrografia principal
- Limite da área de estudo
- Limite de subáreas
- Limite municipal
- Limite estadual

Habitantes por km²

- > 50 (grau 4)
- 30,1 a 50 (grau 3)
- 15,1 a 30 (grau 2)
- 5 a 15 (grau 1)

Escala:

0 6 12 18 km

1:600.000

Fonte:
ANA, 2006 (hidrografia), IBGE, 2010/2019 (urbanização, limites).

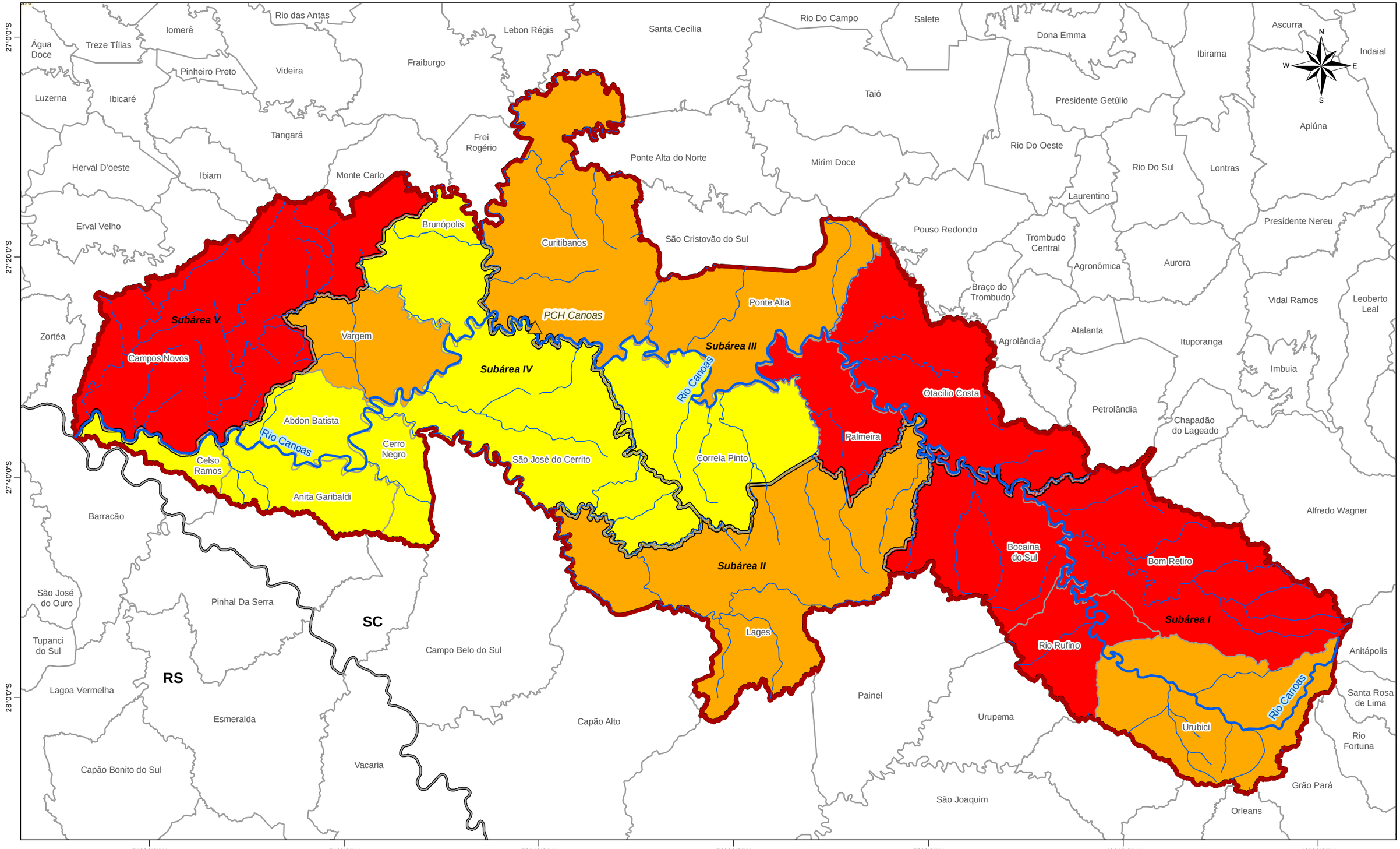
Coordenada:
Sistema de Coordenadas Geográficas.
Projeção *Datum* SIRGAS 2000 - 22S.

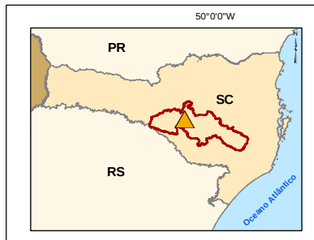
Statkraft | azurit

Projeto: AVALIAÇÃO INTEGRADA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CANOAS

Título: VARIÁVEL DENSIDADE DEMOGRÁFICA PARA O CENÁRIO DE 2022

Verificação:	**Geoprocessamento:**	
Joana Cruz	Azurit Engenharia	
Data: Dezembro/2021	**Mapa:** 2.23	**Fl.:** -





Legenda

- PCH Canoas
- Hidrografia principal
- Limite da área de estudo
- Limite de subáreas
- Limite municipal
- Limite estadual

Taxa de crescimento

- > 1 (grau 4)
- 0 a 1 (grau 3)
- -1 a 0 (grau 2)
- < -1 (grau 1)

Escala:

0 6 12 18 km

1:600.000

Fonte:
ANA, 2006 (hidrografia), IBGE, 2010/2019 (população, limites).

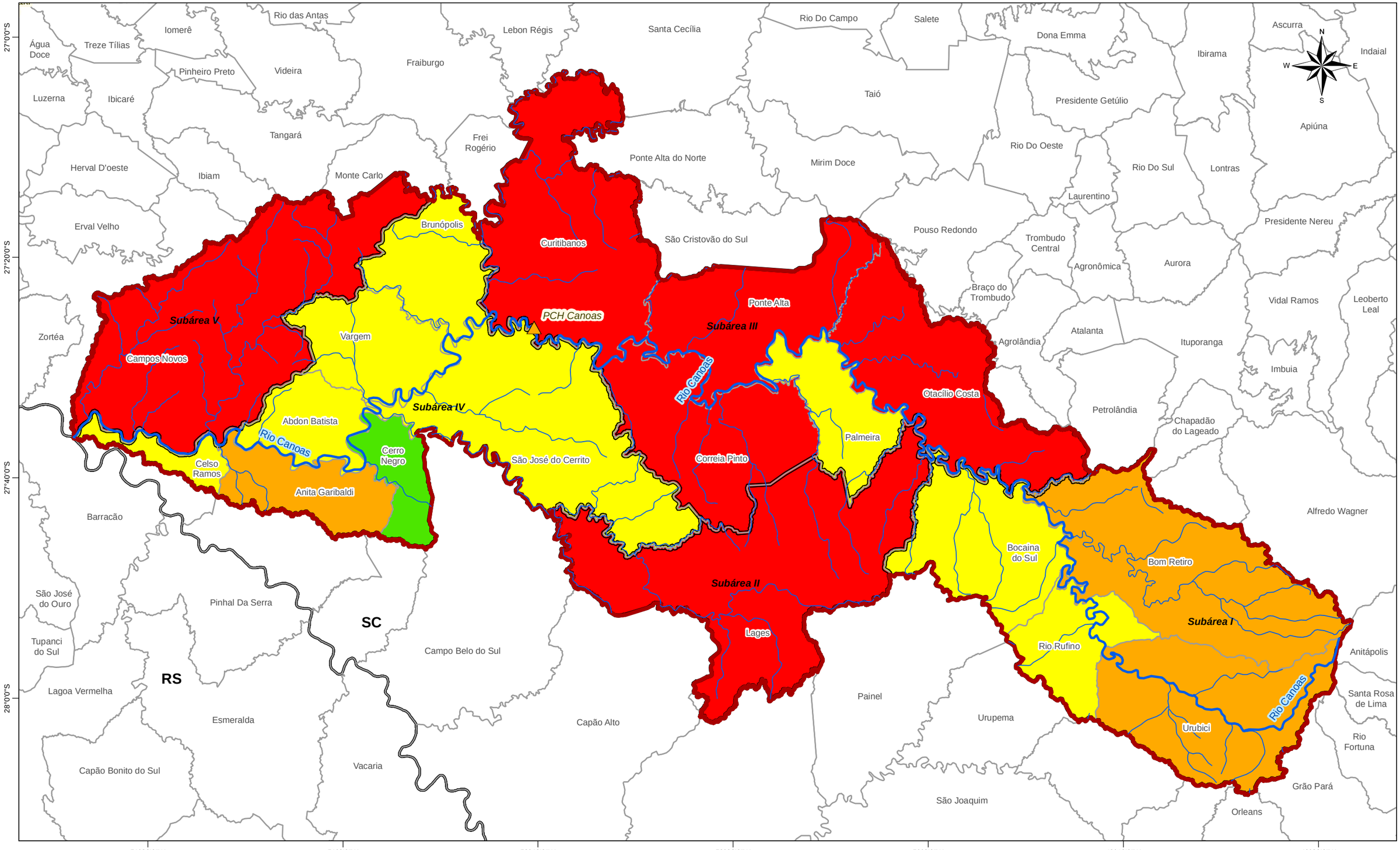
Coordenada:
Sistema de Coordenadas Geográficas.
Projeção *Datum* SIRGAS 2000 - 22S.

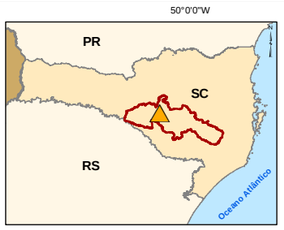
Statkraft | azurit

Projeto:
AVALIAÇÃO INTEGRADA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CANOAS

Título:
VARIÁVEL DINÂMICA POPULACIONAL PARA O CENÁRIO DE 2022

Verificação:	Geoprocessamento:	
Joana Cruz	Azurit Engenharia	
Data: Dezembro/2021	**Mapa:** 2.24	**Fl.:** -





Legenda

- PCH Canoas
- Hidrografia principal
- Limite da área de estudo
- Limite de subáreas
- Limite municipal
- Limite estadual

Urbanização por município (%)

- > 75 (grau 4)
- 51 a 75 (grau 3)
- 25 a 50 (grau 2)
- < 25 (grau1)

Escala:

0 6 12 18 km

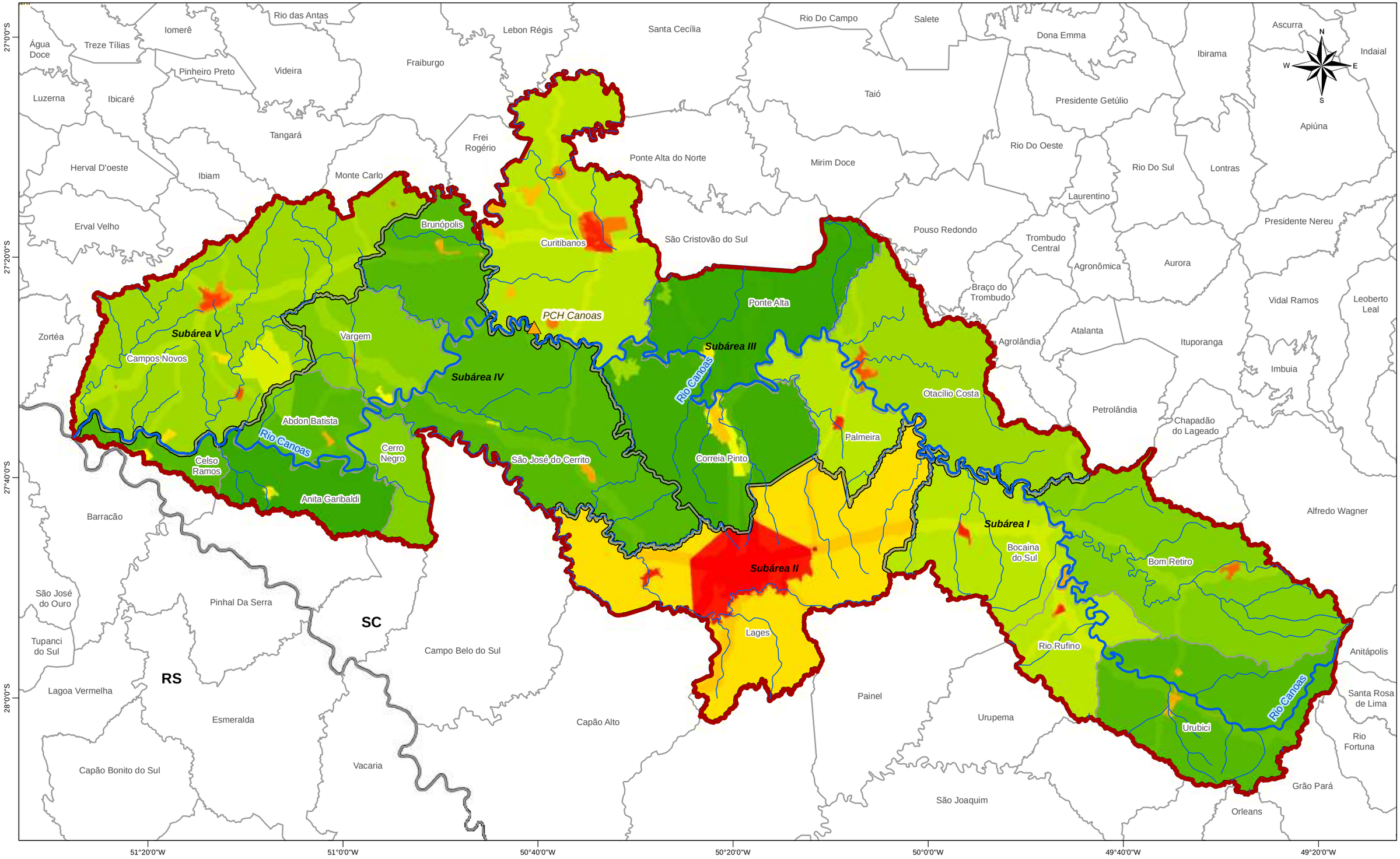
1:600.000

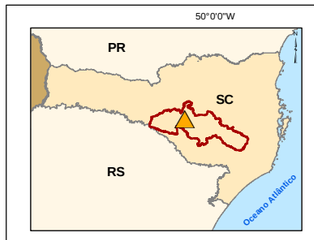
Fonte:
ANA, 2006 (hidrografia), IBGE, 2010/2019 (urbanização, limites).

Coordenada:
Sistema de Coordenadas Geográficas.
Projeção *Datum* SIRGAS 2000 - 22S.

Statkraft | azurit

Projeto: AVALIAÇÃO INTEGRADA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CANOAS		
Título: VARIÁVEL TAXA DE URBANIZAÇÃO PARA O CENÁRIO DE 2022		
Verificação: Joana Cruz	**Geoprocessamento:** Azurit Engenharia	
Data: Dezembro/2021	**Mapa:** 2.25	**Fl.:** -





Legenda

- PCH Canoas
- Hidrografia principal
- Limite da área de estudo
- Limite de subáreas
- Limite municipal
- Limite estadual

Grau de sensibilidade

Maior

Menor

Escala:

0 6 12 18 km

1:600.000

Fonte:
ANA, 2006 (hidrografia) e IBGE, 2019 (limites territoriais)

Coordenada:
Sistema de Coordenadas Geográficas.
Projeção *Datum* SIRGAS 2000 - 22S.

Statkraft | azurit

Projeto:
AVALIAÇÃO INTEGRADA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CANOAS

Título: INDICADOR DE SENSIBILIDADE AMBIENTAL DE PRESSÃO POPULACIONAL PARA O CENÁRIO DE 2022

Verificação:	Geoprocessamento:	
Joana Cruz	Azurit Engenharia	
Data: Dezembro/2021	**Mapa:** 2.26	**Fl.:** -

Dando continuidade ao tema de integração **Meio Socioeconômico**, avaliou-se a ***Sensibilidade Ambiental ao Comprometimento da Atividade Econômica,*** a qual foi tratada à luz das variáveis **Uso e Ocupação do Solo**, **Receitas Orçamentárias Realizadas**, **PIB *Per Capita*** e **Processos de Direito Minerário**, estando os pesos, graus de sensibilidade e classes de avaliação expostos na Tabela 2.30.

Todas as variáveis supracitadas foram consideradas modificáveis. A variável **Uso e Ocupação do Solo**, como já abordado, foi adequada em razão das mudanças nos limites das classes de uso e ocupação do solo, conforme tratado no item 2.1.11 (*Uso e Ocupação do Solo)* e representada no Mapa 2.27.

Para as variáveis **Receitas Orçamentárias Realizadas** e **PIB Per Capita,** assim como as variáveis do ***Indicador de Sensibilidade Ambiental das Condições de Vida***, foram aplicadas as projeções dos parâmetros socioeconômicos pormenorizadas no item 2.1(*Parâmetros Socioeconômicos*), estando expostas no Mapa 2.28 e no Mapa 2.29.

Por fim, a variável **Processos de Direito Minerário** foi modificada respeitando a evolução temporal das fases que compõem o quadro de processo direito minerário junto à ANM, como abordado no ***Indicador de Sensibilidade Ambiental dos Conflitos de Uso do Solo***, estando sua espacialização indicada no Mapa 2.30.

A sobreposição das variáveis Uso e Ocupação do Solo, Receitas Orçamentárias Realizadas, PIB Per Capita e Processos de Direito Minerário, resumidas na Tabela 2.30, resultou no mapa do ***Indicador Integrado de Sensibilidade Ambiental ao Comprometimento da Atividade Econômica*** no cenário de 2022, apontado no Mapa 2.31.

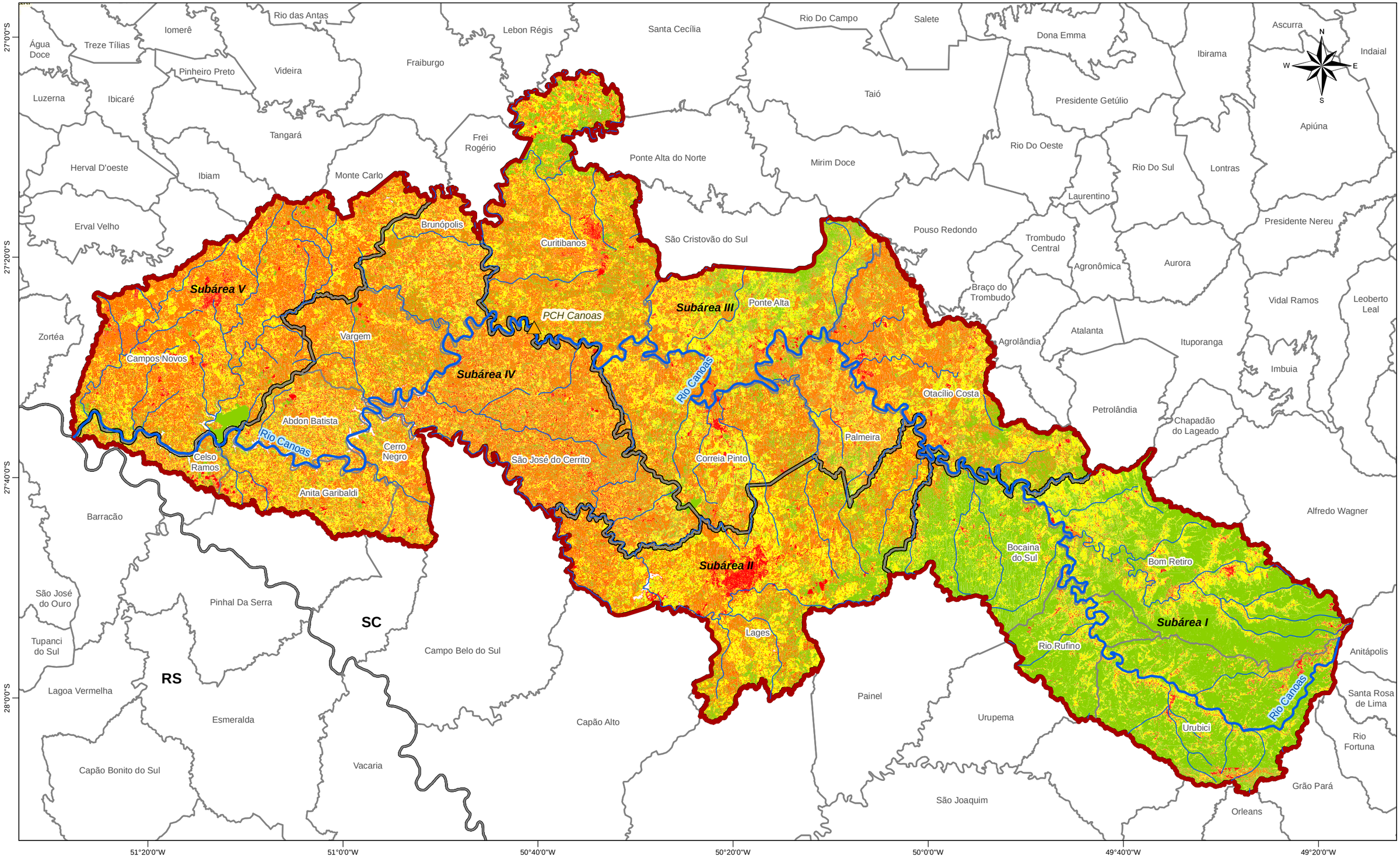
Tabela 2.30 - Variáveis, pesos, graus e classes de avaliação do Indicador de Sensibilidade Ambiental ao Comprometimento da Atividade Econômica para o cenário de 2022.

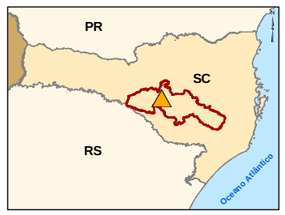
Variável	Peso	Fonte	Grau de Sensibilidade	Classes de Avaliação	Unidade
Uso e Ocupação do Solo	0,4	Azurit (2021)	1	Vegetação Nativa	-
			2	Agricultura e Pastagem	
			3	Silvicultura e Solo Exposto	
			4	Áreas Urbanizadas	
Receitas Orçamentárias Realizadas	0,3	IBGE (2017)	1	> 150.000,00	R$ (X1.000)
			2	50.001,00 a 150.000,00	
			3	20.001,00 a 50.000,00	
			4	0,00 a 20.000,00	
PIB *Per Capita*	0,2	Pnud *et al.* (2020)	1	> 45.001,00	R$
			2	36.001,00 a 45.000,00	
			3	28.001,00 a 36.000,00	
			4	19.000,00 a 28.000,00	
Processos de Direito Minerário	0,1	ANM (2020); Brasil (2018)	1	Disponibilidade	-
			2	Autorização de pesquisa	
			3	Requerimento de Lavra	
			4	Concessão de Lavra, Registro de extração e Licenciamento	

Nota: IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; ANM - Agência Nacional de Mineração.

Diante do exposto, constata-se que a maioria das variáveis que compõe os indicadores de sensibilidade referentes ao tema de integração **Meio Socioeconômico** é *modificável*, aumentando a sensibilidade verificada em algumas áreas.

Para o cenário prospectivo de 2022, os mapas de ***Sensibilidade Ambiental aos Conflitos de Uso do Solo***, de ***Sensibilidade Ambiental das Condições de Vida***, de ***Sensibilidade Ambiental de Pressão Populacional*** e de ***Sensibilidade Ambiental ao Comprometimento das Atividades Econômicas*** foram integrados em um mapa único referente ao tema **Meio Socioeconômico**, estando este apresentado no Mapa 2.32.





Legenda

- PCH Canoas
- Hidrografia principal
- Limite da área de estudo
- Limite de subáreas
- Limite municipal
- Limite estadual

Classes

- Área Urbanizada (grau 4)
- Silvicultura e Solo Exposto (grau 3)
- Agricultura e Pastagem (grau 2)
- Vegetação Nativa (grau 1)

Escala:

0 6 12 18 km

1:600.000

Fonte:
ANA, 2006/2017 (hidrografia), IBGE, 2019 (limites territoriais) e USGS, 2021/Copernicus, 2021 (imagem Sentinel - uso e ocupação).

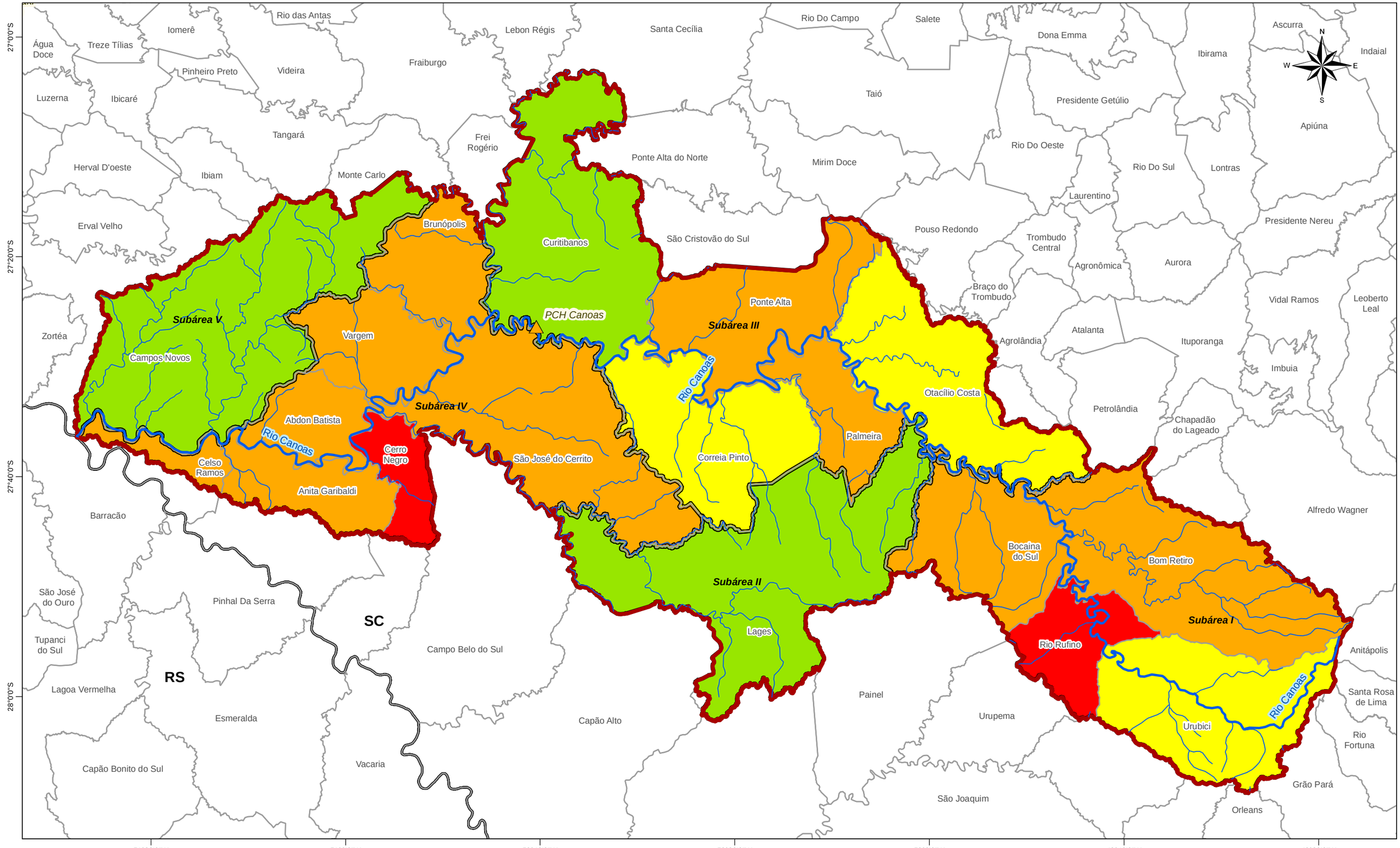
Coordenada:
Sistema de Coordenadas Geográficas.
Projeção *Datum* SIRGAS 2000 - 22S.

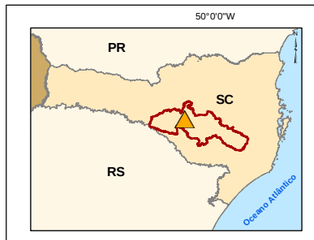
Statkraft | azurit

Projeto: AVALIAÇÃO INTEGRADA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CANOAS

Título: VARIÁVEL USO E OCUPAÇÃO DO SOLO PARA O CENÁRIO DE 2022

Verificação:	Geoprocessamento:	
Joana Cruz	Azurit Engenharia	
Data: Dezembro/2021	**Mapa:** 2.27	**Fl.:** -





Legenda

- PCH Canoas
- Hidrografia principal
- Limite da área de estudo
- Limite de subáreas
- Limite municipal
- Limite estadual

Valor da receita (x R$1.000)

- 0,00 a 20.000,00 (grau 4)
- 20.001,00 - 50.000,00 (grau 3)
- 50.001,00 - 150.000,00 (grau 2)
- > 150.001,00 (grau 1)

Escala:

0 6 12 18 km

1:600.000

Fonte:
ANA, 2006 (hidrografia), IBGE, 2010/2019 (urbanização, limites).

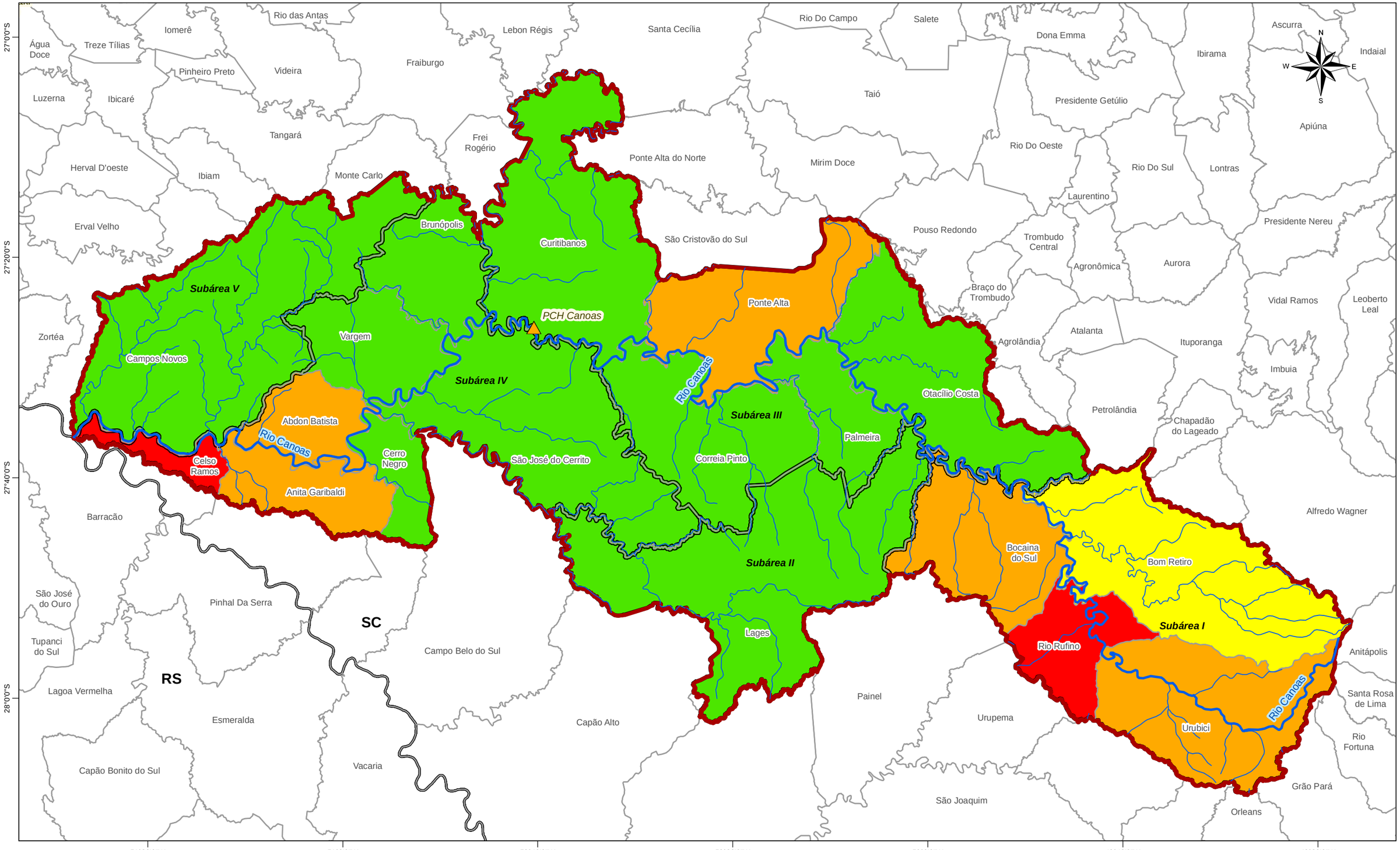
Coordenada:
Sistema de Coordenadas Geográficas.
Projeção *Datum* SIRGAS 2000 - 22S.

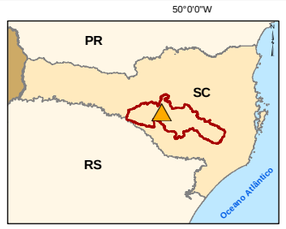
Statkraft | azurit

Projeto: AVALIAÇÃO INTEGRADA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CANOAS

Título: VARIÁVEL RECEITAS ORÇAMENTÁRIAS REALIZADAS PARA O CENNÁRIO DE 2022

Verificação:	**Geoprocessamento:**	
Joana Cruz	Azurit Engenharia	
Data: Dezembro/2021	**Mapa:** 2.28	**Fl.:** -





Legenda

- PCH Canoas
- Hidrografia principal
- Limite da área de estudo
- Limite de subáreas
- Limite municipal
- Limite estadual

PIB *per capita* por município (R$)

- 19.000 a 28.000 (grau 4)
- 28.001 a 36.000 (grau 3)
- 36.001 a 45.000 (grau 2)
- > 45.000 (grau 1)

Escala:

0 6 12 18 km

1:600.000

Fonte:
ANA, 2006 (hidrografia), IBGE, 2019 (limites territoriais) e PNUD et al, 2020 (PIB per capta)

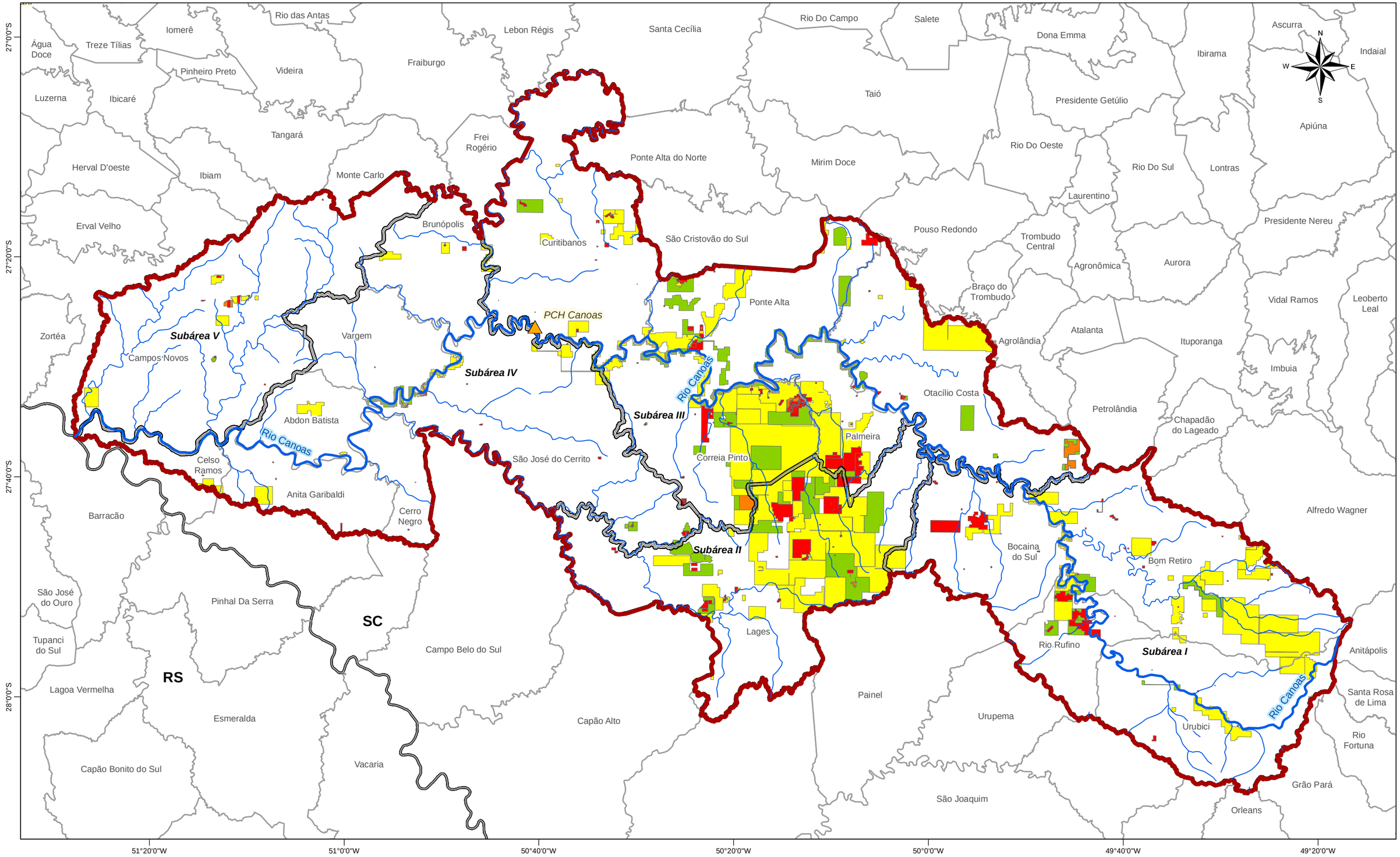
Coordenada:
Sistema de Coordenadas Geográficas.
Projeção *Datum* SIRGAS 2000 - 22S.

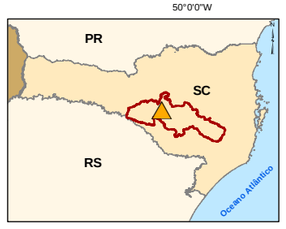
Statkraft | azurit

Projeto: AVALIAÇÃO INTEGRADA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CANOAS

Título: VARIÁVEL PRODUTO INTERNO BRUTO (PIB) *PER CAPITA* PARA O CENÁRIO DE 2022

Verificação:	Geoprocessamento:	
Joana Cruz	Azurit Engenharia	
Data: Dezembro/2021	**Mapa:** 2.29	**Fl.:** -





Legenda

- PCH Canoas
- Hidrografia principal
- Limite da área de estudo
- Limite de subáreas
- Limite municipal
- Limite estadual

Fase do processo

- Concessão de lavra, registro de extração e licenciamento (grau 4)
- Requerimento de lavra (grau 3)
- Autorização de pesquisa (grau 2)
- Disponibilidade (grau 1)

Escala:

0 6 12 18 km

1:600.000

Fonte:
ANA, 2006 (hidrografia), IBGE, 2019 (limites territoriais) e ANM, 2021 (processos minerários)

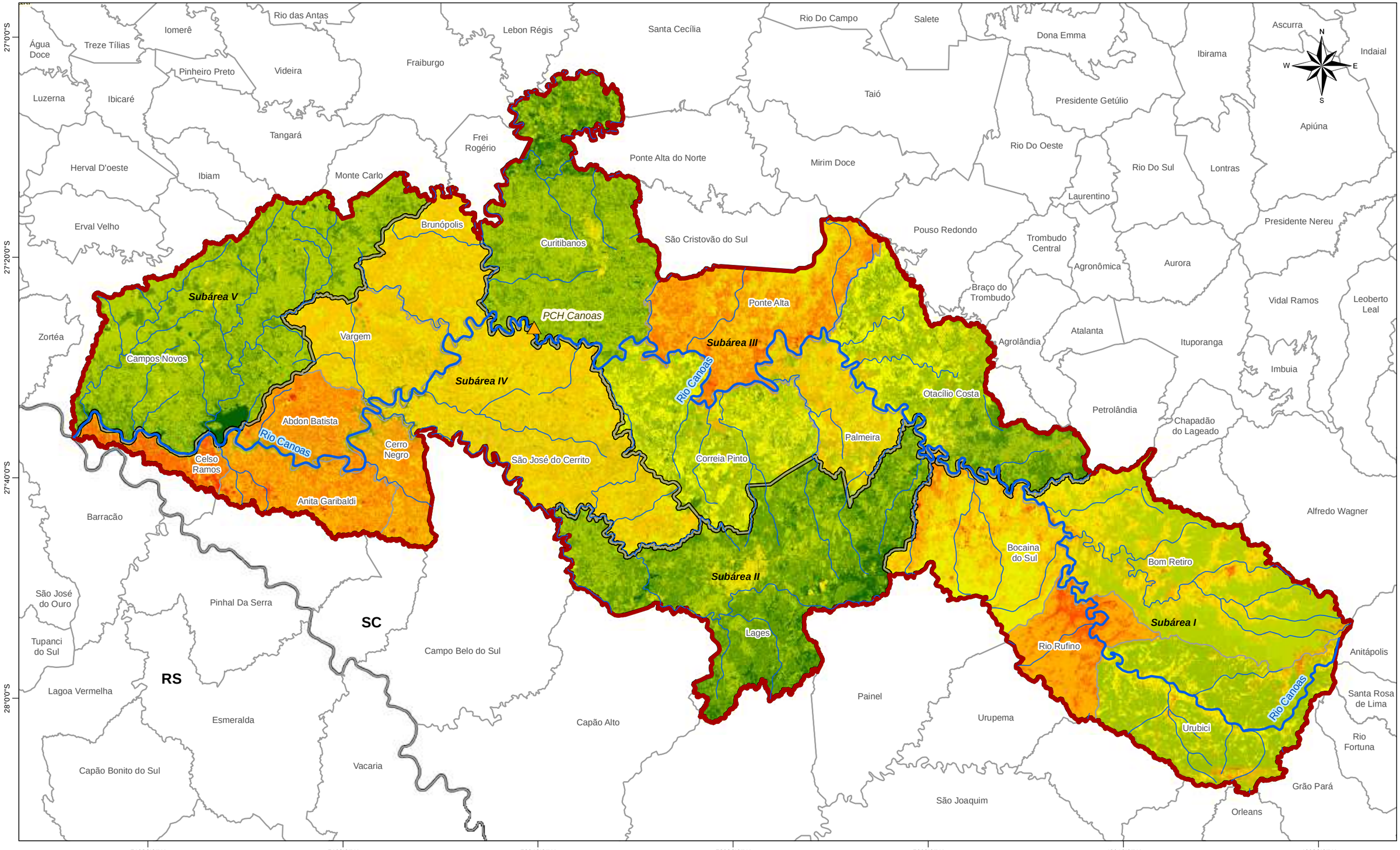
Coordenada:
Sistema de Coordenadas Geográficas.
Projeção *Datum* SIRGAS 2000 - 22S.

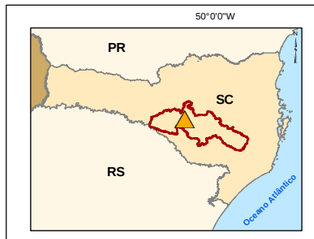
Statkraft | azurit

Projeto:
AVALIAÇÃO INTEGRADA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CANOAS

Título: VARIÁVEL PROCESSOS DE DIREITO MINERÁRIO PARA O CENÁRIO DE 2022

Verificação:	Geoprocessamento:	
Joana Cruz	Azurit Engenharia	
Data: Dezembro/2021	**Mapa:** 2.30	**Fl.:** -





Legenda

- PCH Canoas
- Hidrografia principal
- Limite da área de estudo
- Limite de subáreas
- Limite municipal
- Limite estadual

Grau de sensiblidade

Maior

Menor

Escala:

0 6 12 18 km

1:600.000

Fonte:
ANA, 2006 (hidrografia), IBGE, 2019 (limites territoriais)

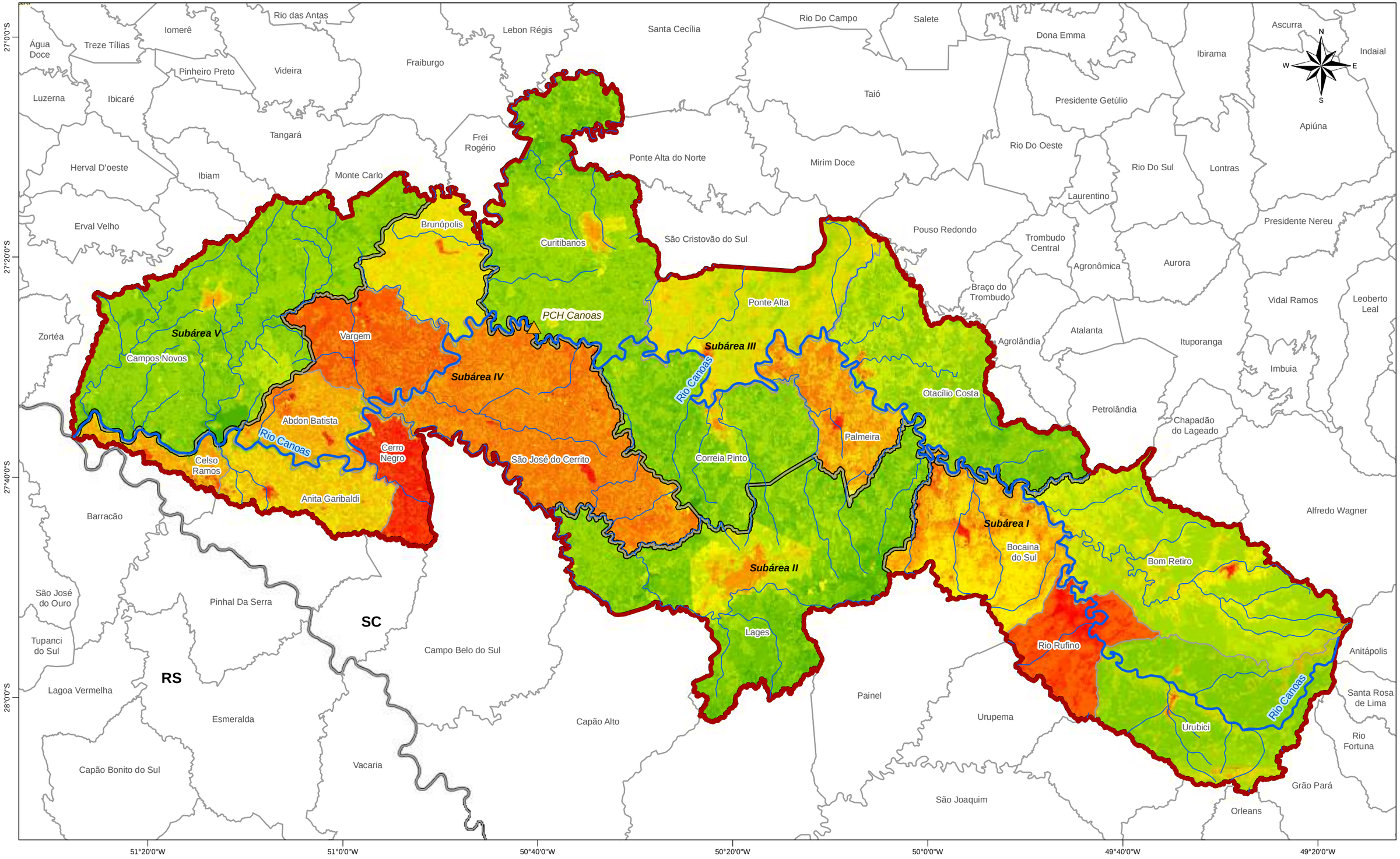
Coordenada:
Sistema de Coordenadas Geográficas.
Projeção *Datum* SIRGAS 2000 - 22S.

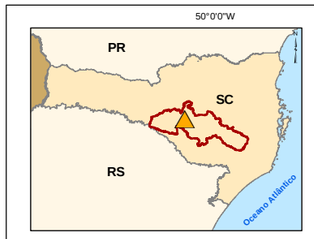
Statkraft | azurit

Projeto:
AVALIAÇÃO INTEGRADA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CANOAS

Título: INDICADOR DE SENSIBILIDADE AMBIENTAL AO COMPROMETIMENTO DAS ATIV. ECONÔMICAS PARA O CENÁRIO DE 2022

Verificação:	**Geoprocessamento:**	
Joana Cruz	Azurit Engenharia	
Data: Dezembro/2021	**Mapa:** 2.31	**Fl.:** -





Legenda

- PCH Canoas
- Hidrografia principal
- Limite da área de estudo
- Limite de subáreas
- Limite municipal
- Limite estadual

Grau de sensibilidade

Maior

Menor

Escala:

0 6 12 18 km

1:600.000

Fonte:
ANA, 2006 (hidrografia) e IBGE, 2019 (limites territoriais)

Coordenada:
Sistema de Coordenadas Geográficas.
Projeção *Datum* SIRGAS 2000 - 22S.

Statkraft | azurit

Projeto:
AVALIAÇÃO INTEGRADA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CANOAS

Título: INDICADOR INTEGRADO DE SENSIBILIDADE DO MEIO SOCIOECONÔMICO PARA O CENÁRIO DE 2022

Verificação:	**Geoprocessamento:**	
Joana Cruz	Azurit Engenharia	
Data: Dezembro/2021	**Mapa:** 2.32	**Fl.:** -

A análise do resultado espacial do tema de integração **Meio Socioeconômico**, espacializado no Mapa 2.32, aponta as considerações tratadas a seguir.

- Subárea I

Na **Subárea I**, o ***Indicador Integrado de Sensibilidade Ambiental do Meio Socioeconômico*** apontou porções de maior e menor sensibilidade.

Nos municípios de Bom Retiro e Urubici, a sensibilidade foi relativamente menor, à exceção das áreas sobrepostas às suas manchas urbanas que apresentaram maior sensibilidade em função da pressão populacional e da classe de uso e ocupação do solo "Área Antropizada". A menor sensibilidade pode ser justificada, prioritariamente, pela melhor condição de vida projetada para os municípios de Bom Retiro e Urubici, que oferecem as menores porcentagens de pobres e as maiores taxas de urbanização da subárea, além de boa condição econômica.

As médias sensibilidades, por sua vez, são perceptíveis, majoritariamente, no município de Bocaina do Sul. Isso pode ser explicado pelas maiores sensibilidades das condições de vida e das atividades econômicas, sendo mais sensíveis que os municípios anteriores e menos sensíveis que o município de Rio Rufino.

A maior sensibilidade notada no município de Rio Rufino está relacionada à maior sensibilidade às condições de vida (município com menor qualidade de vida), além de maior sensibilidade ao comprometimento das atividades econômicas, sendo este último reflexo da baixa receita orçamentária e baixo PIB *per capita* – o segundo menor de toda a área de estudo, em ambos os casos.

- Subárea II

O ***Indicador Integrado de Sensibilidade Ambiental do Meio Socioeconômico*** apontou para a **Subárea II**, predominantemente, menor sensibilidade. Tal sensibilidade é influenciada pela manutenção da melhor condição de vida e de desenvolvimento econômico do município de Lages.

As maiores sensibilidades, assim como no cenário atual, são coincidentes com a mancha urbana de Lages e seu entorno, especialmente em razão do **ISA de Pressão Populacional**, marcado pela influência da variável **Núcleos Populacionais**, e do **ISA de Conflito de Uso do Solo**, em razão da variável **Organização Territorial**.

- Subárea III

O ***Indicador Integrado de Sensibilidade Ambiental do Meio Socioeconômico*** apontou para a **Subárea III** áreas de menor sensibilidade nos municípios de Otacílio Costa, Curitibanos e Correia Pinto. Esta sensibilidade está atrelada às melhores condições de vida nesses municípios, os quais apresentam a menor porcentagem de pobres e a renda *per capita* média municipal de Média Classe Média a Alta Classe Alta. Cita-se ainda que os mencionados municípios tenderão a manter, no cenário de 2022, o panorama de desenvolvimento econômico observado no cenário atual, sendo, portanto, menos sensíveis ao comprometimento de suas atividades econômicas pela implantação de empreendimentos diversos.

Especialmente no município de Ponte Alta, várias faixas de média sensibilidade foram identificadas. Tal sensibilidade está vinculada à condição de vida, menor que a dos demais municípios da **Subárea III**, com exceção apenas do município de Palmeira.

Já as áreas de maior sensibilidade estão localizadas, notadamente, nas porções sobrepostas às áreas urbanas de todos os municípios aqui contemplados, influenciadas pelo **ISA de Conflitos de Uso do Solo** e **ISA de Pressão Populacional**.

Por fim, as maiores sensibilidades são coincidentes com o município de Palmeira, em razão da sua menor condição de vida se comparada aos demais municípios da subárea, denotando menor renda *per capita* média (Média Classe Média) e maior porcentagem de pobres (11 a 15%).

- Subárea IV

O resultado do ***Indicador Integrado de Sensibilidade Ambiental do Meio Socioeconômico*** não apontou áreas de menor sensibilidade para essa subárea, sendo predominantes as médias e maiores sensibilidades.

As médias sensibilidades, especialmente, são predominantes nos municípios de Celso Ramos, Anita Garibaldi, Abdon Batista e Brunópolis. Nesses municípios, as condições de vida são melhores, caracterizadas por menores porcentagens de pobres, melhor IDHM e municípios cuja renda *per capita* média é superior a R$ 642,00 (Alta Classe Média, Baixa Classe Alta e Alta Classe Alta).

As maiores sensibilidades, por sua vez, estão localizadas nos municípios de Cerro Negro, Vargem e São José do Cerrito – em ordem decrescente de sensibilidade. Essas regiões têm as piores condições de vida, apresentando, no cenário de 2022, um incremento de sensibilidade no município de São José do Cerrito em relação ao cenário atual.

- Subárea V

O ***Indicador Integrado de Sensibilidade Ambiental do Meio Socioeconômico*** apontou para a **Subárea V**, assim como no cenário atual, menor sensibilidade. Esta sensibilidade pode estar associada à alta taxa de urbanização; à baixa porcentagem de pobres e à renda *per capita* média municipal, as quais apresentam tendência de ampliação no cenário de 2022 e revelam melhoria na condição de vida do município de Campos Novos. Ademais, Campos Novos é um dos municípios mais desenvolvidos economicamente da área de estudo, com prognóstico de manutenção desta condição no cenário de curto prazo.

Também podem ser mencionadas áreas de média sensibilidade na mancha urbana de Campos Novos e coincidente com o território quilombola Invernada dos Negros. A média sensibilidade nessas regiões pode ser atribuída, em maior proporção, ao efeito dos conflitos de uso do solo.

2.2.3.4 Potencialidade da Socioeconomia

O tema de integração **Potencialidade da Socioeconomia** foi compilado com base na análise da ***Sensibilidade Ambiental à Compensação Financeira do Setor Elétrico.***

Para análise do ***Indicador de Sensibilidade Ambiental à Compensação Financeira do Setor Elétrico***, inicialmente, avaliaram-se as variáveis **Receitas Orçamentárias Realizadas**, **PIB *Per Capita***, **IDH-M** e **Dinamismo Econômico**. Todas essas variáveis permitiram a extrapolação temporal mediante a aplicação de técnicas de projeção com base em dados históricos, sendo, portanto, classificadas como *modificáveis*. Tais modificações seguiram as projeções apresentadas no item 2.1(*Parâmetros Socioeconômicos*) e foram aplicadas no Mapa 2.33, no Mapa 2.34, no Mapa 2.35 e no Mapa 2.36.

As variáveis, os pesos e os graus do ***Indicador de Sensibilidade Ambiental à Compensação Financeira do Setor Elétrico***, para o cenário 2022, mantiveram-se inalterados em relação à avaliação de sensibilidade do cenário atual, valendo os critérios expostos na Tabela 2.31.

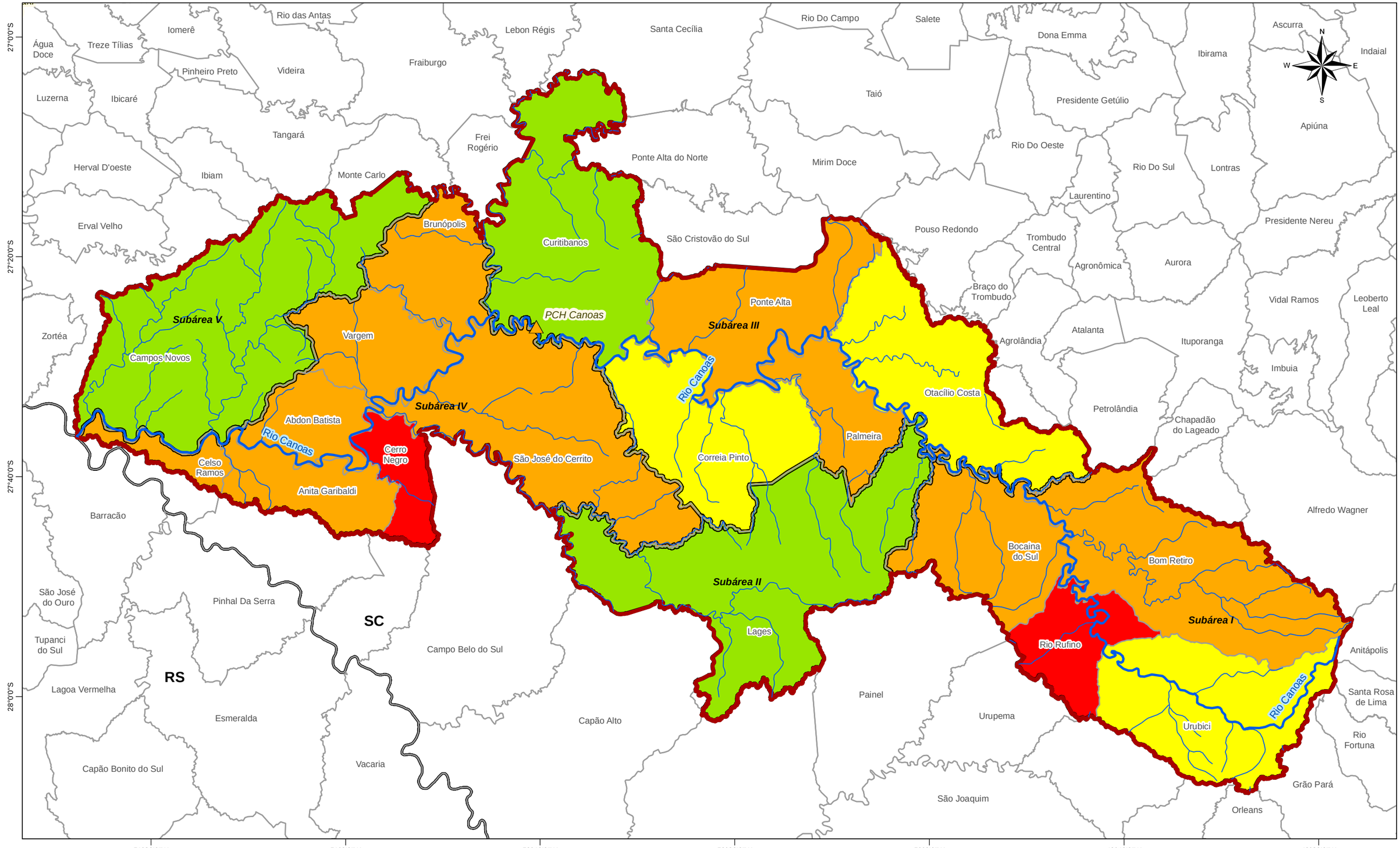
Tabela 2.31 - Variáveis, pesos, graus e classes de avaliação do Indicador de Sensibilidade Ambiental à Compensação Financeira do Setor Elétrico para o cenário de 2022.

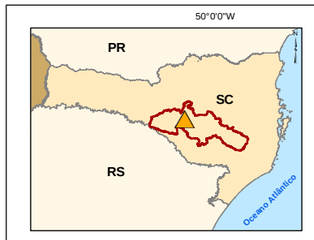
Variável	Peso	Fonte	Grau de Sensibilidade	Classes de Avaliação	Unidade
Receitas Orçamentárias Realizadas	0,4	IBGE (2017)	1	> 150.000,00	R$ (X1.000)
			2	50.001,00 a 150.000,00	
			3	20.001,00 a 50.000,00	
			4	0,00 a 20.000,00	
PIB *Per Capita*	0,2	Pnud *et al.* (2020)	1	> 45.001,00	R$
			2	36.001,00 a 45.000,00	
			3	28.001,00 a 36.000,00	
			4	19.000,00 a 28.000,00	
IDH-M	0,2	Pnud *et al.* (2020)	1	0,800 a 1,000 (Muito Alto)	-
			2	0,700 a 0,799 (Alto)	
			3	0,600 a 0,699 (Médio)	
			4	0 a 0,599 (Muito Baixo e Baixo)	
Dinamismo Econômico	0,2	IBGE (2020)	1	>16	% ao ano
			2	11,1 a 16,0	
			3	9,0 a 11,0	
			4	<9	

Nota: IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; Pnud - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento.

Perante o exposto, constata-se que a maioria das variáveis que compõem o indicador de sensibilidade referente ao tema de integração **Meio Socioeconômico** é *modificável*, aumentando a sensibilidade verificada em algumas áreas.

Finalmente, no cenário prospectivo de 2022, a ***Sensibilidade Ambiental à Compensação Financeira do Setor Elétrico*** também corresponde à sensibilidade do tema **Potencialidade da Socioeconomia** e encontra-se representado no Mapa 2.37.





Legenda

- PCH Canoas
- Hidrografia principal
- Limite da área de estudo
- Limite de subáreas
- Limite municipal
- Limite estadual

Valor da receita (x R$1.000)

- 0,00 a 20.000,00 (grau 4)
- 20.001,00 - 50.000,00 (grau 3)
- 50.001,00 - 150.000,00 (grau 2)
- > 150.001,00 (grau 1)

Escala:

0 6 12 18 km

1:600.000

Fonte:
ANA, 2006 (hidrografia), IBGE, 2010/2019 (urbanização, limites).

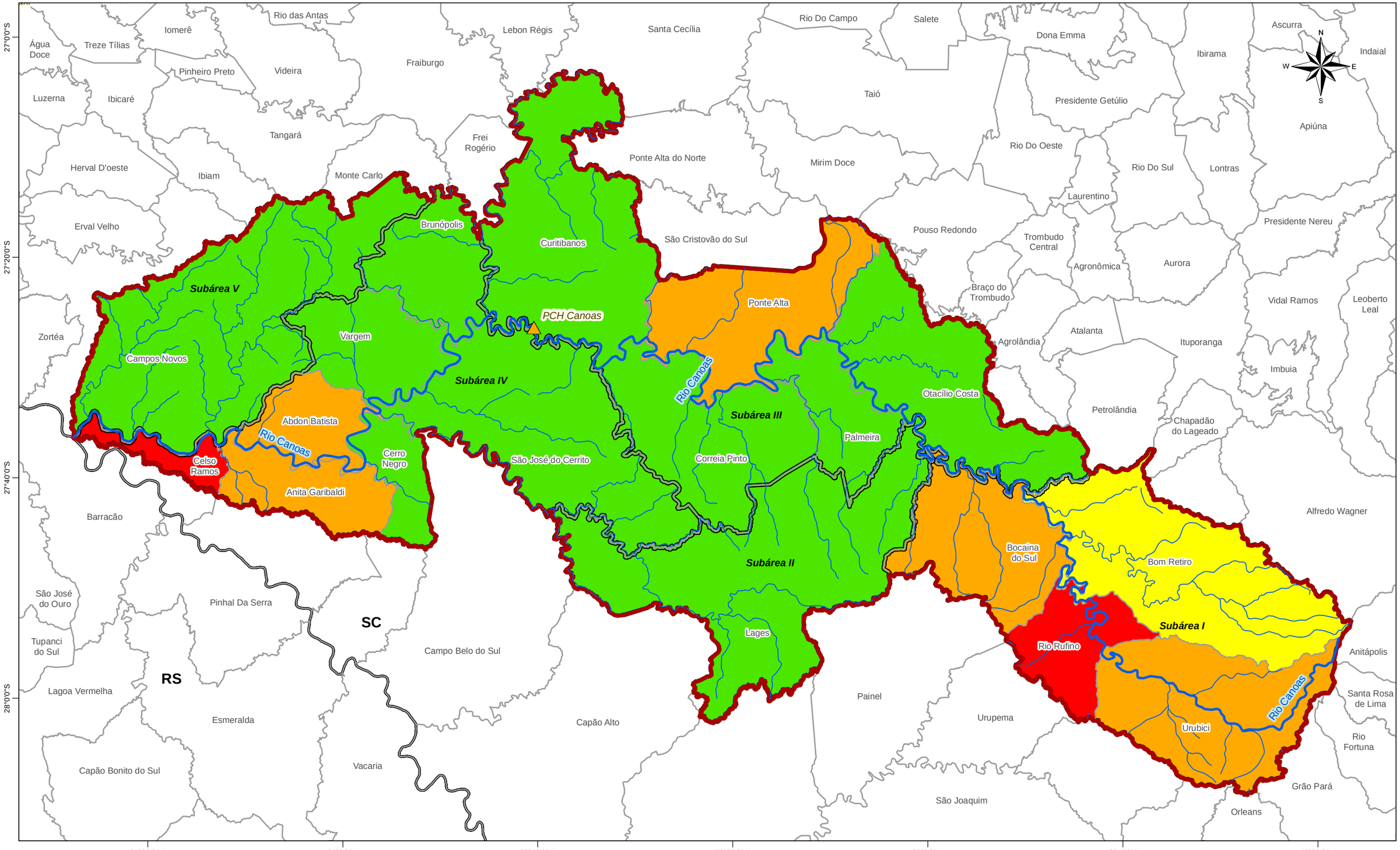
Coordenada:
Sistema de Coordenadas Geográficas.
Projeção *Datum* SIRGAS 2000 - 22S.

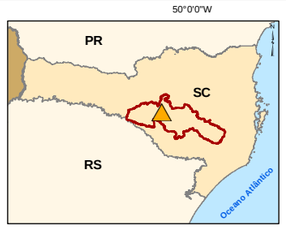
Statkraft | azurit

Projeto: AVALIAÇÃO INTEGRADA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CANOAS

Título: VARIÁVEL RECEITAS ORÇAMENTÁRIAS REALIZADAS PARA O CENNÁRIO DE 2022

Verificação:	**Geoprocessamento:**	
Joana Cruz	Azurit Engenharia	
Data: Dezembro/2021	**Mapa:** 2.33	**Fl.:** -





Legenda

- PCH Canoas
- Hidrografia principal
- Limite da área de estudo
- Limite de subáreas
- Limite municipal
- Limite estadual

PIB *per capita* por município (R$)

- 19.000 a 28.000 (grau 4)
- 28.001 a 36.000 (grau 3)
- 36.001 a 45.000 (grau 2)
- > 45.000 (grau 1)

Escala:

0 6 12 18 km

1:600.000

Fonte:
ANA, 2006 (hidrografia), IBGE, 2019 (limites territoriais) e PNUD et al, 2020 (PIB per capta)

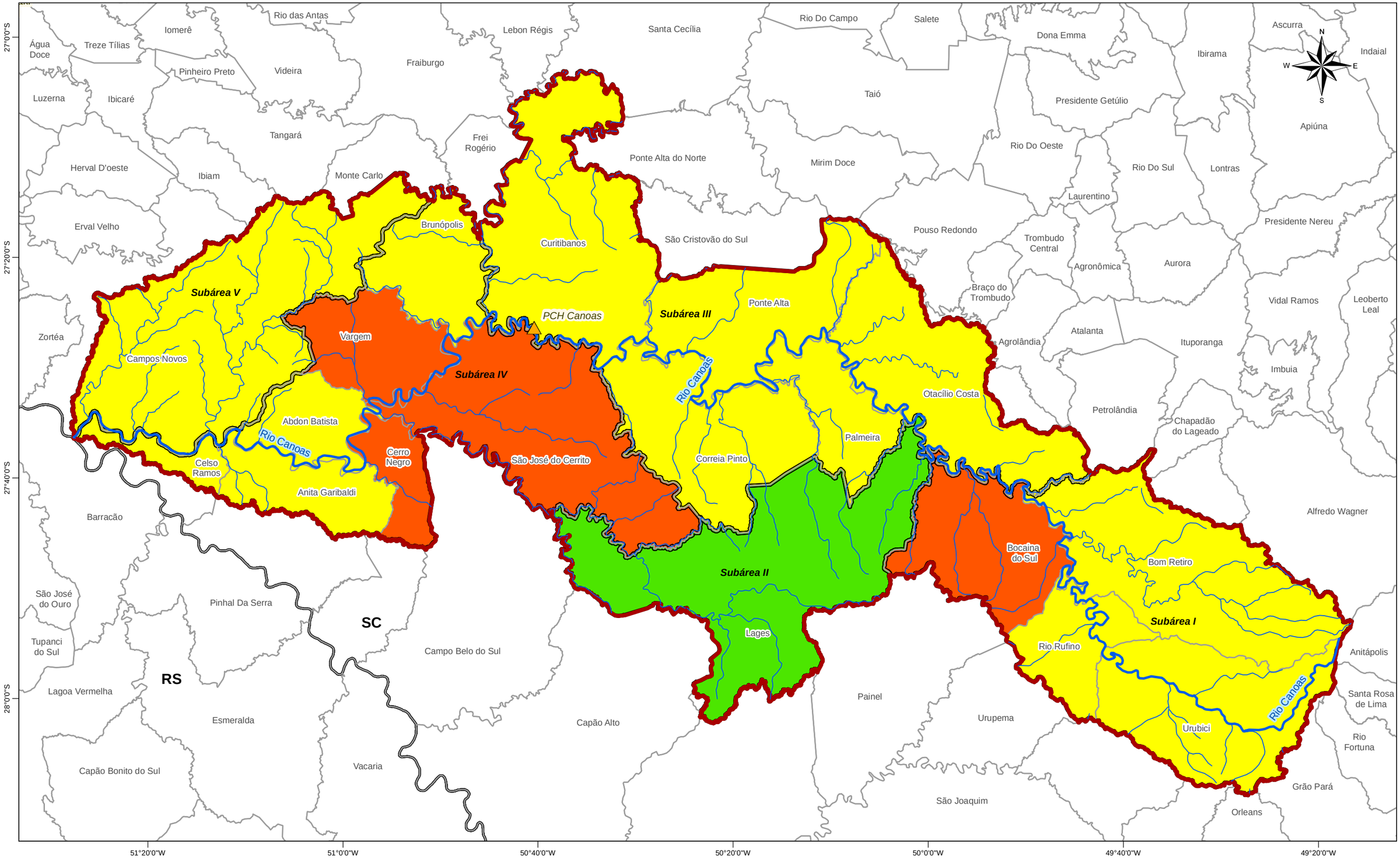
Coordenada:
Sistema de Coordenadas Geográficas.
Projeção *Datum* SIRGAS 2000 - 22S.

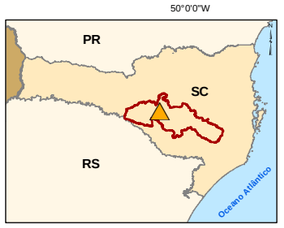
Statkraft | azurit

Projeto: AVALIAÇÃO INTEGRADA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CANOAS

Título: VARIÁVEL PRODUTO INTERNO BRUTO (PIB) *PER CAPITA* PARA O CENÁRIO DE 2022

Verificação:	Geoprocessamento:	
Joana Cruz	Azurit Engenharia	
Data: Dezembro/2021	**Mapa:** 2.34	**Fl.:** -





Legenda

- PCH Canoas
- Hidrografia principal
- Limite da área de estudo
- Limite municipal
- Limite de subáreas
- Limite estadual

IDHM

- 0,600 a 0,699 (grau 3)
- 0,700 a 0,799 (grau 2)
- 0,800 a 1,000 (grau 1)

Escala:

0 6 12 18 km

1:600.000

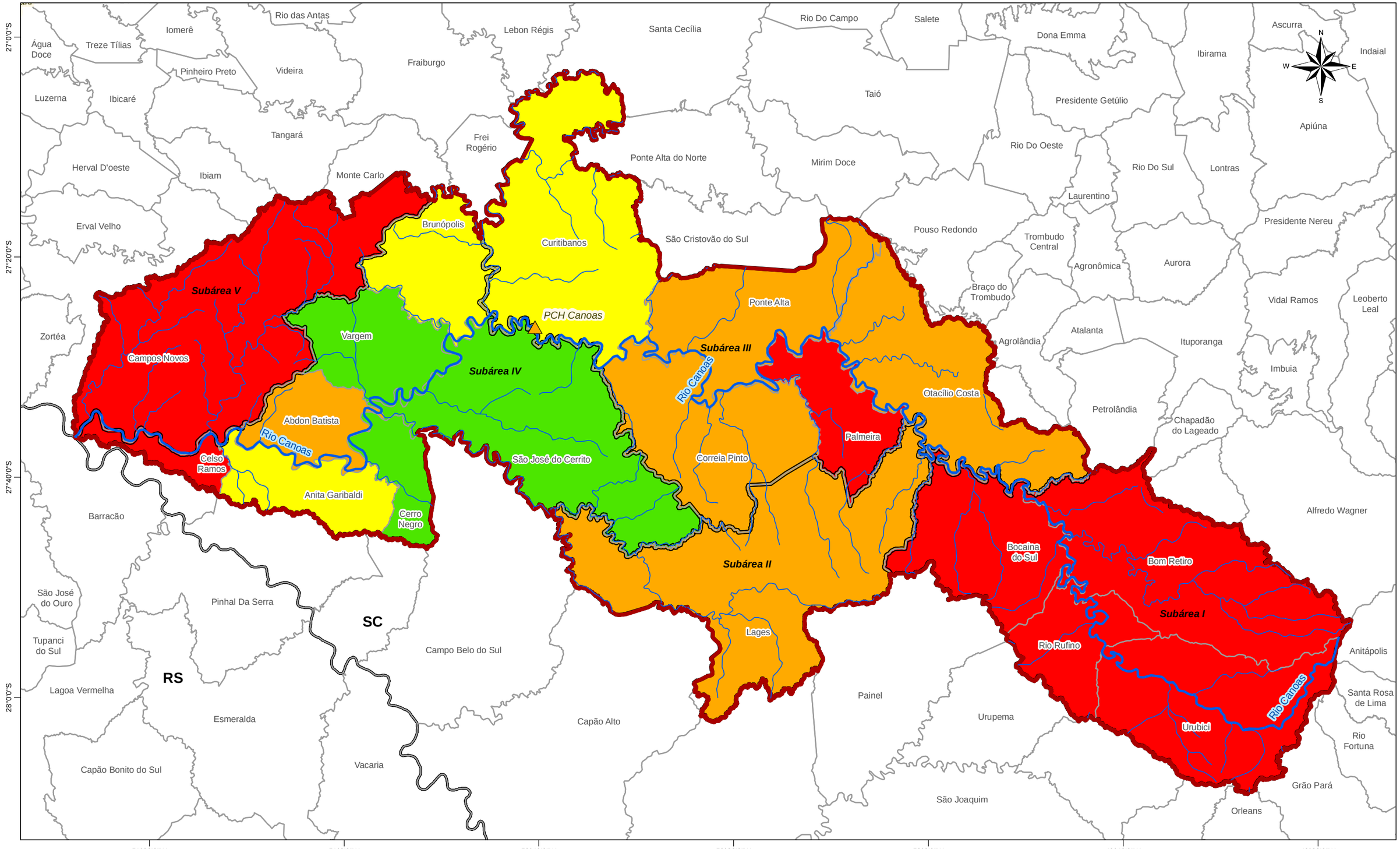
Fonte:
ANA, 2006 (hidrografia), IBGE, 2019 (limites territoriais) e PNUD, 2020 (IDHM).
Coordenada:
Sistema de Coordenadas Geográficas.
Projeção *Datum* SIRGAS 2000 - 22S.

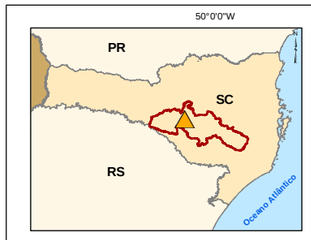
Statkraft | azurit

Projeto: AVALIAÇÃO INTEGRADA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CANOAS

Título: VARIÁVEL ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO MUNICIPAL (IDHM) PARA O CENÁRIO DE 2022

Verificação:	Geoprocessamento:	
Joana Cruz	Azurit Engenharia	
Data: Dezembro/2021	**Mapa:** 2.35	**Fl.:** -





Legenda

- PCH Canoas
- Hidrografia principal
- Limite da área de estudo
- Limite de subáreas
- Limite municipal
- Limite estadual

% de crescimento do PIB ao ano

- < 9 (grau 4)
- 9,0 a 11,0 (grau 3)
- 11,1 a 16,0 (grau 2)
- > 16 (grau 1)

Escala:

0 6 12 18 km

1:600.000

Fonte:
ANA, 2006 (hidrografia), IBGE, 2010 e 2019 (arrecadação e limites territoriais)

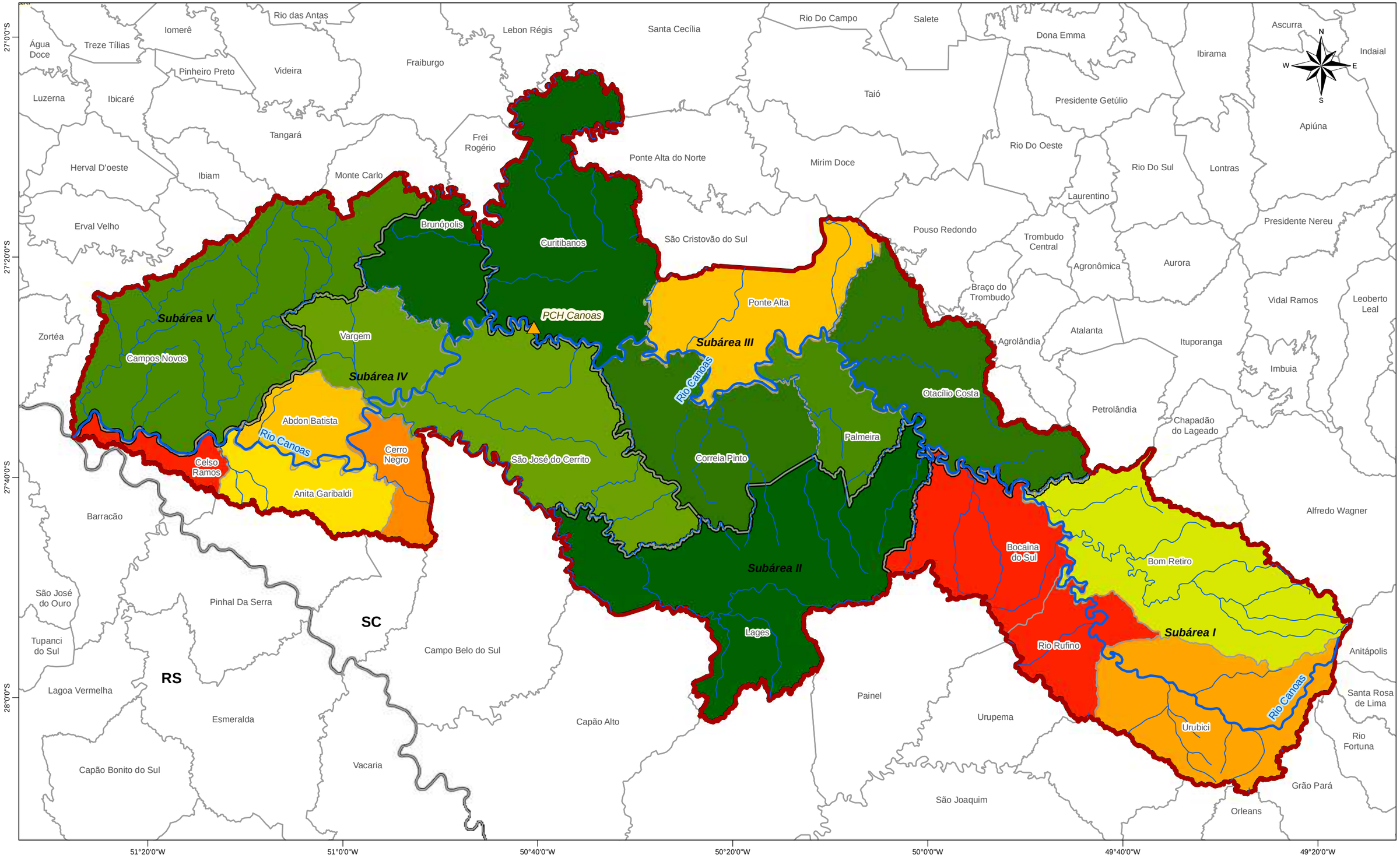
Coordenada:
Sistema de Coordenadas Geográficas.
Projeção *Datum* SIRGAS 2000 - 22S.

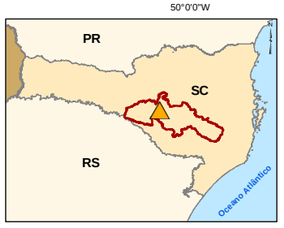
Statkraft | azurit

Projeto: AVALIAÇÃO INTEGRADA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CANOAS

Título: VARIÁVEL DINAMISMO ECONÔMICO PARA O CENÁRIO DE 2022

Verificação:	Geoprocessamento:	
Joana Cruz	Azurit Engenharia	
Data: Dezembro/2021	**Mapa:** 3.36	**Fl.:** -





Legenda

- PCH Canoas
- Hidrografia principal
- Limite da área de estudo
- Limite de subáreas
- Limite municipal
- Limite estadual

Grau de sensibilidade

Maior

Menor

Escala:

0 6 12 18 km

1:600.000

Fonte:
ANA, 2006 (hidrografia) e IBGE, 2019 (limites territoriais)

Coordenada:
Sistema de Coordenadas Geográficas.
Projeção *Datum* SIRGAS 2000 - 22S.

Statkraft | azurit

Projeto: AVALIAÇÃO INTEGRADA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CANOAS

Título: INDICADOR INTEGRADO DE POTENCIALIDADE DA SOCIOECONOMIA PARA O CENÁRIO DE 2022

Verificação:	Geoprocessamento:	
Joana Cruz	Azurit Engenharia	
Data: Dezembro/2021	**Mapa:** 3.37	**Fl.:** -

A análise do resultado espacial do tema de integração **Potencialidade da Socioeconomia**, espacializado no Mapa 2.37, aponta as considerações tratadas a seguir.

- Subárea I

Na **Subárea I**, o ***Indicador Integrado de Potencialidade da Socioeconomia*** apontou grau de sensibilidade variável de médio a alto.

As regiões identificadas com sensibilidade média correspondem aos municípios de Bom Retiro e Urubici. Nota-se, em ambos os municípios, tendência de redução da sensibilidade em relação ao cenário atual, devido ao aumento do PIB *per capita* e do IDHM. Especificamente para Urubici, projetou-se, para 2022, aumento das arrecadações orçamentárias, sendo esta a principal razão da redução, ainda que sutil, da sensibilidade observada nesse município.

Na região oeste da **Subárea I**, coincidente com os municípios de Rio Rufino e Bocaina do Sul, a sensibilidade é maior. Embora seja esperado acréscimo do IDHM em Rio Rufino, a tendência de aumento da receita orçamentária contribuiu de forma significativa para o grau de sensibilidade observado, haja vista que essa variável é a que apresenta maior peso na composição do ***Indicador de Sensibilidade Ambiental à Compensação Financeira do Setor Elétrico***. Em Bocaina do Sul, por sua vez, nota-se forte influência das variáveis **Dinamismo Econômico** e **IDHM**, sendo esta a principal razão da alta sensibilidade observada.

- Subárea II

A **Subárea II**, correspondente ao município de Lages, apresenta menor sensibilidade em relação ao ***Indicador Integrado de Potencialidades da Socioeconomia***, podendo ser explicada, em um primeiro momento, pela maior arrecadação orçamentária, a maior da área de estudo, e, em seguida, pelo alto PIB *per capita* e IDHM, mantendo, nesse escopo, a característica econômica favorável do cenário atual.

- Subárea III

Para praticamente toda a extensão da **Subárea III**, o **Indicador Integrado de Potencialidades da Socioeconomia** revelou menor sensibilidade, podendo esta atribuição ser justificada, principalmente, pelo aumento da receita orçamentária dos munícipios em relação ao cenário atual. À essa modificação, soma-se o aumento do PIB *per capita* e a elevação do IDHM.

Especificamente para Ponte Alta, a sensibilidade atribuída para o indicador em questão foi média, sendo justificada em razão da categorização média das variáveis **Receitas Orçamentárias Realizadas**, **PIB *Per Capita***, **IDHM** e **Dinamismo Econômico**, que compõem o ***Indicador de Sensibilidade Ambiental à Compensação Financeira do Setor Elétrico***.

- Subárea IV

As porções norte e leste da **Subárea IV**, coincidentes com os municípios de Brunópolis, Vargem e São José do Cerrito, apresentaram menor sensibilidade em relação ao **Indicador Integrado de Potencialidades da Socioeconomia**. De forma geral, essa sensibilidade pode ser justificada principalmente pelo PIB *Per Capita*, que exibiu aumento expressivo em relação ao cenário atual. A esse aumento, somam-se as melhorias ocorridas nas demais variáveis que compõem o ***Indicador de Sensibilidade Ambiental à Compensação Financeira do Setor Elétrico***. Tais melhorias favoreceram a redução de sensibilidade à medida que as projeções sugeriram avanços no quadro econômico dos municípios envolvidos.

Em contrapartida, a região sudoeste da **Subárea IV** apresenta variação entre média e maior sensibilidade. Para os municípios de Cerro Negro, Abdon Batista e Anita Garibaldi, a sensibilidade média atribuída se dá em função das receitas orçamentárias, que variam de média a baixa. Especificamente no município de Celso Ramos, a alta sensibilidade se justifica em função do baixo PIB *Per Capita* e dinamismo econômico, os quais foram mantidos com relação ao cenário atual.

- Subárea V

Finalmente, observa-se, em toda a extensão da **Subárea V**, menor sensibilidade para o ***Indicador Integrado de Potencialidades da Socioeconomia***. Este resultado se mostra coerente em razão da expressiva receita orçamentária estimada para o município de Campos Novos no cenário de 2022, sendo essa acima de R$150.000.000,00, e do valor do PIB *Per* Capita projetado como o maior da área de estudo, superior a R$63.000,00, no ano de 2022.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA. Atlas Esgotos: despoluição de bacias hidrográficas. Secretaria Nacional de Saneamento. Brasília: ANA, 2017. 92p. Disponível em: <https://arquivos.ana.gov.br/imprensa/publicacoes/ATLASeESGOTOSDespoluicaodeBacias Hidrograficas-ResumoExecutivo_livro.pdf>. Acesso em: 13 set. 2021.

AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO – ANM. Sistema de Informações Geográficas da Mineração - SIGMINE. Disponível em: <http://sigmine.dnpm.gov.br>. Acesso em: 14 out. 2020.

AZURIT. Bacia Hidrográfica do rio Pardo BA/MG, entre o canal de fuga da PCH Machado Mineiro e o Remanso do AHE Serra Anápolis. Relatório Final. Apêndice H – Estudos Socioambientais, Tomo I – Avaliação Ambiental Integrada. 2010.

BRASIL. Decreto n° 9.406, de 12 de junho de 2018. Regulamenta o Decreto-Lei nº 227, de 28 de fevereiro de 1967, a Lei nº 6.567, de 24 de setembro de 1978, a Lei nº 7.805, de 18 de julho de 1989, e a Lei nº 13.575, de 26 de dezembro de 2017. Diário Oficial da União, 13 jun. 2018. Brasília - DF.

BRASIL. Lei Federal n° 13.575, de 26 de dezembro de 2017. Cria a Agência Nacional de Mineração (ANM); extingue o Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM); altera as Leis n° 11.046, de 27 de dezembro de 2004, e 10.826, de 22 de dezembro de 2003; e revoga a Lei n° 8.876, de 2 de maio de 1994, e dispositivos do Decreto-Lei n° 227, de 28 de fevereiro de 1967 (Código de Mineração). Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 27 jul. 2017.

CENTRO NACIONAL DE PESQUISA E CONSERVAÇÃO DE CAVERNAS – CECAV. Cavidades Naturais Subterrâneas. 2021. Disponível em: <https://www.icmbio.gov.br/cecav/cavidades-naturais-subterraneas.html>. Acesso em: 14 set. 2021.

CENTRO DE BIOENGENHARIA DE ESPÉCIES INVASORAS DE HIDROELÉTRICA (CBEIH). 2019. Disponível em: <https://base.cbeih.org/>. Acesso em: 28 de abr. 2021.

CAROLSFELD, J.; HARVEY, B.; ROSS, C.; BAER, A. Migratory fishes of South America. Victoria: World Fisheries Trust, 380 p, 2003.

CREPANI, E.; MEDEIROS, J. S.; HERNANDEZ FILHO, P.; FLORENZANO, T. G.; DUARTE, V.; BARBOSA, C. C. F. Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento Aplicados ao Zoneamento Ecológico-Econômico e ao Ordenamento Territorial. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE. 2001.

DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA DO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE DO BRASIL (Datasus). 2020a. Disponível em: <https://datasus.saude.gov.br/>. Acesso em: 24 mar. 2021.

ENERGIA, TRANSPORTE E SANEAMENTO LTDA (ETS); DESENVIX S/A. Relatório de Impacto Ambiental (Rima) da UHE Garibaldi. Volume I de II. 2008.

ENERGIA, TRANSPORTE E SANEAMENTO LTDA (ETS); DESENVIX S/A. Estudo de Impacto Ambiental (EIA) da UHE São Roque. Volume I de II. 2009.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (Embrapa). Serviço nacional de levantamento e conservação de solos. In: Reunião Técnica de Levantamento de Solos, 10, 1979, Rio de Janeiro. Súmula...Rio de Janeiro, 83p., 1979.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (Embrapa). Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Brasília/DF: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, ed. 2, 2005.

FUNDAÇÃO DO MEIO AMBIENTE – FATMA. Plano de Manejo do Parque Estadual Rio Canoas. Sumário Executivo. 25f, 2007.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS RENOVÁVEIS (IBAMA). Plano nacional de prevenção, controle e monitoramento do mexilhão-dourado (Limoneperna fortunei) no Brasil / Diretoria de Uso Sustentável da Biodiversidade e Florestas. – Brasília, DF, 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Áreas territoriais. 2019b. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/estrutura-territorial/15761-areas-dos-municipios.html?edicao=27729&t=downloads. Acesso em 28 jul. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTÁTISTICA (IBGE). Censo Demográfico 2010. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/apps/snig/v1/index.html?loc=420005,420100,420243,420287,420360,420417,420480,420930,421175,421205,421330,421505,421680,421890,421915&cat=-1,-2,-28,128&ind=4743. Acesso em: 19 mar. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Censo Brasileiro de 2010. Rio de Janeiro: IBGE, 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Cidades. 2017. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br>. Acesso em: 03 nov. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Finanças Públicas, 2017. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/>. Acesso em: 22 abr., 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Províncias estruturais, compartimentos de relevo, tipos de solos e regiões fitoecológicas. Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. Rio de Janeiro: 179p., 2019a. Disponível em: < https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101648.pdf>. Acesso em: 07 abr. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Produto Interno Bruto – PIB. 2021. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/pib.php>. Acesso em: 21 set. 2021.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (Ipea); INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE); UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS (Unicamp). Caracterização e tendências da rede urbana do Brasil: configurações atuais e tendências da rede urbana. Brasília: IPEA, 2001. 396p.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (Ipea); INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE); UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS (Unicamp). Caracterização e tendências da rede urbana do Brasil: configurações atuais e tendências da rede urbana. Brasília: IPEA, 2001. 396p.

JANSEN, D. C.; CAVALCANTI, L. F.; LAMBLÉM, H. S. Mapa de potencialidade de ocorrência de cavernas no Brasil, na escala 1:2.500.000. Revista Brasileira de Espeologia, v. 2, n. 1, p. 42-57, 2012.

KAMAKURA, W. A.; MAZZON, J. A. Estratificação Socioeconômica e Consumo no Brasil. São Paulo: Ed. Blucher, 2013. 286p.

MAGNA ENGENHARIA; ELETROSUL. Estudo de Impacto Ambiental – EIA da UHE Campos Novos. 1990.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). Áreas prioritárias para conservação, uso sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira. Secretaria de Biodiversidade e Florestas. Brasília: MMA, 2018. Disponível em: <http://areasprioritarias.mma.gov.br/2-atualizacao-das-areas-prioritarias> Acesso em 15 jun. 2020.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução CONAMA n° 357, de 17 de março de 2005. Brasília -DF. Diário Oficial da União - 18 mar. 2005. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=2747>. Acesso em: 24 ago. 2021.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (Pnud); FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO (FJP); INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (Ipea). Atlas do desenvolvimento humano no Brasil. 2020. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/consulta/planilha>. Acesso em: 15 mar. 2020.

PRIME; STATKRAFT. Modelagem Hidrodinâmica e de Qualidade da Água. 2021. 100p.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (Pnud); Fundação João Pinheiro (FJP); Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea). Atlas do desenvolvimento humano no Brasil. 2020. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/consulta/planilha>. Acesso em: 15 mar. 2020.

PROSUL; CELESC GERAÇÃO. Estudo de Conformidade Ambiental – ECA da PCH Pery. 2009.

RTK; CIA ENERGÉTICA CANOAS. Relatório de Impacto Ambiental – RIMA da PCH Ado Popinhaki. Rio Canoas. 2010.

SILVA, J. C. G. L.; GRAÇA, L. R.; NOJIMOTO, T. Estrutura de mercado do setor de papel e celulose no Brasil. In: Encontro brasileiro de economia e planejamento florestal. 1991, Curitiba. Anais... Curitiba-PR: EMBRAPA-CNPF, p. 485-499. 1992.

SOCIOAMBIENTAL; FATMA. Plano de Manejo Parque Estadual Rio Canoas. Encarte 3. 134p, 2010.